

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-251603
 (43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.CI.

G06T 1/00
 G06F 3/00
 G06F 9/44
 // G01N 21/956

(21)Application number : 2001-049111

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 23.02.2001

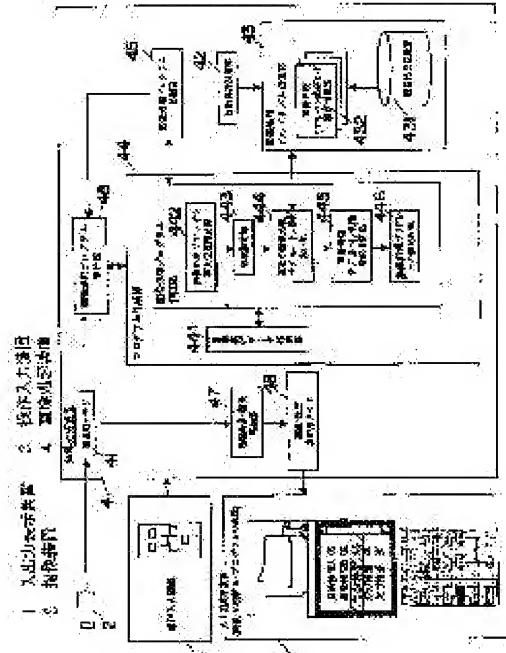
(72)Inventor : SUGIMOTO YOSHIHIKO
 MASUDA TAKESHI
 SHIRASAWA MITSURU

(54) IMAGE PROCESSING PROGRAM FORMATION METHOD AND SYSTEM FOR IT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a user to form an image processing program for an image processor without requiring any knowledge about image processing.

SOLUTION: An image processing program formation function arranged in the image processor 4 displays an objective image obtained by photographing the image processing object on an input/output display device 1, and from at least a single pair of combination of a plurality of kinds of image processing objects and inspection purposes stored in an image processing storage part 431, a matching image processing subroutine candidate set is selected according to an item selected by inputting operation through an operation inputting device 3. Each of a plurality of kinds of image processing subroutine candidates is executed on all or a part of the objective images inside a designated area designated by inputting operation through the operation inputting device 3, and on the basis of the respective execution results of the selected plural kinds of image processing subroutine candidates, the image processing subroutine candidate selected from the set is incorporated into the image processing program as an image processing subroutine to an image inside the designated area.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] For every item which either [the display means for image display, the input means for / various / an actuation input, and / at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. The step which displays the object image which is the approach an image-processing programming function creates the image-processing program of an image processing system, and was obtained by the image pick-up for an image processing on said display means, One [at least] group Mika et al. of said item for an image processing which are classes, and two or more kinds of inspection purpose items, The step which chooses a corresponding image-processing subroutine candidate set from said storage means according to the item chosen in the actuation input which led said input means, Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set The step which performs said input means to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images, Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates The image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-processing subroutine candidate set The image-processing programming approach characterized by having the step included in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[Claim 2] After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, At the step which has further the step which displays each activation result of these image-processings subroutine candidate on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Based on each activation result displayed on said display means, from said selected image-processing subroutine candidate set The image-processing programming approach according to claim 1 characterized by including the image-processing subroutine candidate chosen in the actuation input which led said input means in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[Claim 3] After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, It has further the step which computes

whenever [deviation / which shows the degree which deviates from predetermined criteria from these image-processings subroutine candidate's activation result, respectively]. At the step included in said image-processing program, said image-processing subroutine Based on whenever [two or more deviations / which were computed], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set. The image-processing programming approach according to claim 1 characterized by including this in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[Claim 4] At the step which two or more said object images are obtained from two or more image-processing objects of an excellent article and a defective, respectively, and displays said object image on said display means At the step which displays at least one of said two or more of the object images on said display means, and performs two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each At the step which performs these image-processings subroutine candidate's each to the image in each appointed field of two or more of said object images, and computes whenever [said deviation] From two or more kinds of said image-processing subroutine candidates' activation result of said each set elephant image At the step which computes statistically whenever [to each image-processing subroutine candidate / deviation], and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Based on whenever [each deviation / which was computed statistically], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set. The image-processing programming approach according to claim 3 characterized by including this in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[Claim 5] The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by containing the image-processing subroutine candidate of two or more same flows to whom the value of a parameter which is mutually different in said image-processing subroutine candidate set at each was assigned.

[Claim 6] One [at least] item of the item for an image processing by which the actuation input was carried out through said input means, and the inspection purpose item, It responds to two or more kinds of image-processing subroutine candidates chosen from the image-processing subroutine candidate of all the classes memorized by said storage means in the actuation input which led said input means. The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by what these image-processings subroutine candidate is made to cope with said item by which the actuation input was carried out, and is memorized for said storage means.

[Claim 7] It is the image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by the image-processing subroutine candidate of these two or more classes making said common processing part serve a double purpose when there is a processing part common to two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in said selected image-processing subroutine candidate set.

[Claim 8] At the step which performs two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each, to the image in said appointed field The inside of the parameter contained in two or more kinds of the image-processing subroutine candidate's each, The adjustable conditions specified to the parameter chosen in the actuation input which led said input means, and this parameter are accepted. Carrying out adjustable [of said selected parameter contained in this in two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each] on said specified adjustable conditions At the step which performs to the image in said appointed field, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by setting the value of said selected parameter in the image-processing subroutine as the central value of the proper range of the parameter which can be obtained from said each activation result.

[Claim 9] The image-processing programming approach according to claim 2 characterized by displaying the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-

processing subroutine candidate who took out said object image or each activation result with the step which displays each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates on said display means with each of these activation results on said display means.

[Claim 10] The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by having further the step which unifies these processing parts as a processing part of 1 when there is a processing part common to said image-processing program by which said image-processing subroutine was incorporated and created.

[Claim 11] The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by having further the step which displays the flow chart of said image-processing program with which said image-processing subroutine was incorporated and created on said display means.

[Claim 12] The image-processing programming approach according to claim 11 characterized by expressing the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-processing subroutine in the location related with the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart as the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means.

[Claim 13] The image-processing programming approach according to claim 11 characterized by indicating the image of each image-processing process by the image-processing subroutine which corresponds according to the actuation input which led said input means against the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means by sequential change.

[Claim 14] At the step displayed on said display means, the flow chart of said image-processing program First, the flow chart which displayed and displayed the flow chart of an image-processing program for said display means on this display means continuously is received. Said selected image-processing subroutine candidate is included in the location specified in the actuation input which led said input means as an image-processing subroutine. The image-processing programming approach according to claim 11 characterized by displaying the flow chart of an image-processing program with which this was incorporated and created on said display means.

[Claim 15] At the step displayed on said display means, said object image First, the flow chart of the image-processing program of said image processing system It displays on said display means with the symbol for image-processing subroutines. Then, it responds to selection of said symbol on said flow chart by the actuation input which led said input means. At the step which displays said object image on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by including said selected image-processing subroutine candidate in the location corresponding to said selected symbol within said image-processing program as an image-processing subroutine.

[Claim 16] The step which displays said appointed field on said display means with said object image after including said image-processing subroutine in said image-processing program, According to the actuation input which led, said input means which carries out copy and paste of the appointed field displayed on this display means to another appointed field as an image-processing subroutine to the image in said another appointed field The image-processing programming approach according to claim 1 to 4 characterized by having further the step which assigns said selected image-processing subroutine candidate, and corrects said image-processing program.

[Claim 17] For every item which either [the display means for image display, the input means for / various / an actuation input, and / at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. It is the image-processing programming system constituted by the image-processing programming function which creates the image-processing program of an image processing system. Said image-processing programming function The object image obtained by the image pick-up for an image processing is displayed on said

display means. One [at least] group Mika et al. of said two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, According to the item chosen in the actuation input which led said input means, a corresponding image-processing subroutine candidate set is chosen from said storage means. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set Said input means is performed to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images. Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates The image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-processing subroutine candidate set The image-processing programming system characterized by performing each processing included in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image-processing programming approach for creating the image-processing program of an image processing system, and its system.

[0002]

[Description of the Prior Art] As this kind of a conventional technique, to JP,7-160843,A With the storage means which memorized two or more image-processing subroutines which perform a predetermined image processing, the display means which indicates the image-processing subroutine memorized by the storage means by the menu, and directions of an operator Image recognition program construction equipment including a selection means to choose a desired subroutine from a menu display, and a construction means to build the image recognition program which calls the subroutine chosen by the selection means and includes activation of this called subroutine is indicated. An operator's selection of a desired image-processing subroutine expresses on a monitor the result of having carried out that image processing as this equipment. If an operator is satisfied with the result of the image processing, when registering an image-processing subroutine into an image recognition program and it is not satisfied with a result, selection will be repeated again. Registration is performed by writing an image-processing subroutine in a table. By calling the image-processing subroutine registered from an image-processing library, the image recognition program which performs a desired image processing is realized. With this image recognition program construction equipment, a user with the knowledge about an algorithm looks at the result of the image-processing subroutine which followed and chose the menu from the knowledge of an image processing, and chooses this. Moreover, it determines whether to see the display of the result of 1 which the knowledgeable user of an image processing chose with the menu, and register an image-processing subroutine.

[0003] It has two or more software components which have each argument of I/O which

performs various processings to image data, respectively in a JP,2000-56958,A official report, and the automatic generation method of the image-processing software which an input argument and an output argument are made to correspond at least, is made to combine two or more software components, and realizes a desired image-processing function is indicated. This approach is the input/output relation of software components, looks for the joint candidate of software components, and generates image-processing software automatically.

[0004] The know-how of the image-processing expert about the operating specification of an algorithm and use of an algorithm is stored in external storage, and the user exchange method at the time of the image-processing algorithm activation which performs selection range limitation of explanation of the decision criterion of input selection or an input to a user or input automatic selection about the input request to the user at the time of image-processing algorithm activation is indicated by JP,63-191278,A. This method supports opting for an input, when an input is required of a user for subfunction selection or a parameter value setup.

[0005] The visual-inspection programming equipment of an application for patent 2000-193408 creates a visual-inspection program combining the image-processing algorithm memorized by the image-processing algorithm storage section and the inspection parameter memorized by the subject-of-examination classification standardized test flow storage section.

[0006] An image storage means to store the inputted image in JP,9-288568,A, A batch storage means by which two or more kinds of batches were stored for a series of processings performed to an image as a batch, An activation flow storage means to store the activation flow which described the procedure for choosing and using the batch stored in the batch storage means, A processing means to detect the specific description about an object from the image stored in the image storage means by using combining each batch stored in the batch storage means according to the activation flow stored in the activation flow storage means, The image processing system equipped with an output means to output the processing result by the processing means is indicated. This equipment operates as a batch a series of processings in which an image is given, by the activation flow which described the procedure for two or more kinds of batches. Moreover, the activation flow creation approach of an image processing system is indicated, and the method of forbidding creation of a flow chart by processing in case there is a variable name of the undefined is proposed.

[0007] By the way, an image processing system is used, being set up so that inspection for an image processing, such as visual inspection, dimension measurement inspection, location measurement inspection, blemish crack inspection, and character check, may be suited. The setting approach lets a menu pass and is divided roughly into the 1st method of setting up an image processing by setting up a parameter, while selecting each function beforehand built in in the image processing system, and the 2nd method of setting up an image processing by moving and sorting out the program as an image-processing-fundamentals function on an image processing system.

[0008] The above-mentioned program is library-ized rather than the 1st approach with the need of predicting the use mode of an image processing system in these days which treats a variety of objects increasingly by improvement in the inspection capacity of an image processing system, it provides for a user, and the case where a setup is performed by the 2nd approach of setting it as the image processing system suitable for a user's various purposes has been increasing.

[0009] By this 2nd approach (program method), it is the library which has creation difficult for users, such as hardware engine performance of an image processing system, and an algorithm of an image processing, in many cases. And a library is C as for example, a C library, or is offered by the special purpose language as an image processing system private library.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as a prerequisite for mastering a library, in addition to naturally mastering the usage, the design of the program in the programming language and skill acquisition of creation are needed, and, in the case of the 2nd approach of the above, there is a problem that the man day (training) of a considerable number must be digested, for a user.

[0011] For this reason, a setup of an image processing (conditions) is automated and the approach of reducing the above-mentioned man day is proposed (automation of programming). For example, there is automatic teaching, and this catches a subject of examination (body) within the visual field of an image processing system, by actuation of a carbon button depression etc., extracts the data-description of that image, makes a predetermined judgment on a predetermined decision algorithm through it, and sets up the parameter of an image processing by this decision (for example, refer to JP,2000-134467,A).

[0012] however, this approach was decided [by which image processing it inspects, and] beforehand -- single -- it is applied to the image-processing sensor [****] etc., and is not suitable for by which image processing it inspects, and an unfixed general-purpose image processing system. This reason is that it cannot make a judgment for which [those] it is only a decision algorithm ** and should ask by decision of a man supposing the image for an image processing is an image of **** at a white ground like the Rising-Sun flag in the case of a general-purpose image processing system, while also being able to ask for the area of **** from that image or also being able to ask for the center-of-gravity location of ****.

[0013] For this reason, in the image processing system, to set up automatically (automatic setting) is tried [by which image processing it inspects, and] by specifying a field to the image for an image processing, and limiting the data-description of the image in this field so that decision by which image processing it inspects may be attained.

[0014] However, this automatic setting is incorporating decision of a user in an actuation input called a block definition, although decision by which image processing an image processing system side inspects becomes easy, it has the same problem as automatic teaching and an essential target, and there is no change in the ability to set up only the image processing assumed beforehand.

[0015] In addition, as the automatic creation technique of a program, decision of a user is acquired through an interactive interface, and there are some which create the program of a form. However, it is necessary to create by this approach beforehand supposing the question for distinguishing what a user's purpose is. If the question corresponding to a user's purpose is not prepared, a user needs to reply to a question so that the program of the form it is considered that is close to the self purpose may be created. In this case, it must grasp of what kind of form a program is created according to the answer to a question. Moreover, it is necessary to judge in the condition that the data based on an image processing are not shown, with the creation time point of the program of a form.

[0016] Each above-mentioned conventional approach was an approach of setting up the assumed function, does not have feedback to the user of the image data extracted by the set-up function, and adjustment of the automatic setting [itself] by the user, and had the trouble that the growth possibility whose needs of a user the automatic setting itself comes to suit was missing.

[0017] This invention is made in view of the above-mentioned situation, and even if a user does not have the knowledge of an image processing, it aims at offering the image-processing programming approach which can create the image-processing program of an image processing system easily, and its system.

[0018]

[Means for Solving the Problem] The image-processing programming approach of invention according to claim 1 for solving the above-mentioned technical problem For every item which either [the display means for image display, the input means for / various / an actuation input, and / at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. The step which displays the object image which is the approach an image-processing programming function creates the image-processing program of an image processing system, and was obtained by the image pick-up for an image processing on said display means, One [at least] group Mika et al. of said item for an image processing which are classes, and two or more kinds of inspection purpose items, The step which chooses a corresponding image-

processing subroutine candidate set from said storage means according to the item chosen in the actuation input which led said input means, Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set The step which performs said input means to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images, Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates It is characterized by having the step which includes the image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-processing subroutine candidate set in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field.

[0019] According to this approach, in the actuation input which led the input means, while choosing one [at least] group Mika et al. of two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, and a desired item, a user If a field is specified to the object image displayed on the display means and the information on the appointed field is inputted The image-processing subroutine candidate set corresponding to the selected item is chosen. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this image-processing subroutine candidate set is performed to the image in the appointed field. Then, the image-processing subroutine candidate chosen from the above-mentioned selection image-processing subroutine candidate set based on each activation result of these image-processings subroutine candidate Since it comes to be included in an image-processing program as an image-processing subroutine to the image in the appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created.
 [0020] When the image which picturized and obtained the subject of examination which has the defect acquired with the production line here is used as the above-mentioned object image, an image-processing program can be created by easy actuation of making a field with the defect of an object image into the appointed field. Moreover, although two or more kinds of image-processing subroutine candidates have things of various checking, such as dust particle inspection, check inspection, and crack inspection Only by choosing the inspection purposes, such as visual inspection, dimension measurement, existence detection, and alphabetic character detection Since two or more kinds of optimal image-processing subroutine candidates for the inspection purpose will be chosen automatically, even if a user does not know the inspection classification of an above-mentioned concrete image processing, he can perform easily the above-mentioned actuation input which led the input means. Furthermore, when an image processing system is used for checking the existence of the fault which may be generated in a subject of examination etc., even if the user of the site which uses an image processing system does not have the knowledge of an image processing, the fault which may be generated for [as a subject of examination] an image processing will usually be grasped as experiential know-how, and the image-processing program in which the experiential know-how about the fault which may be generated in a subject of examination in this case was incorporated will be created.

[0021] Since the image-processing program of an image processing system can be easily created in short according to invention according to claim 1 even if a user does not have the knowledge of an image processing, and also the knowledge of an image processing becomes unnecessary, the acquisition time amount is reducible. Moreover, since a user sets up the appointed field, the image-processing program which inspects the part which was wrong in the image-processing object is not created. Furthermore, since one [at least] group Mika items of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection items are chosen, the image-processing program suitable for the inspection purpose for an image processing can be created and an unnecessary item is eliminated, the execution time by the image-processing program can be shortened.

[0022] Invention according to claim 2 is set to the image-processing programming approach according to claim 1. After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, At the step which has further the step which displays each activation result of these image-processings subroutine candidate

on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program. Based on each activation result displayed on said display means, from said selected image-processing subroutine candidate set, it is characterized by including the image-processing subroutine candidate chosen in the actuation input which led said input means in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field. If two or more kinds of image-processing subroutine candidates' selected each is performed to the image in the appointed field in invention according to claim 1 according to this approach. Each activation result of these image-processings subroutine candidate comes to be displayed on a display means. Then, if a user chooses an image-processing subroutine candidate from the above-mentioned selection image-processing subroutine candidate set based on each activation result displayed on the display means in the actuation input which led the input means. Since this comes to be included in an image-processing program as an image-processing subroutine to the image in the appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created. Moreover, since two or more kinds of image-processing subroutine candidates corresponding to an item are chosen, the thing corresponding to an item is contained in these image-processings subroutine candidate, since what does not correspond to an item is not contained, the problem that the selected number of two or more kinds of image-processing subroutine candidates increases beyond the need does not arise, but it becomes easy for the image-processing subroutine candidate based on each activation result to selection operate it. Furthermore, it is not necessary to prepare the function, and without [therefore] replying to an interactive troublesome question, by the image-processing subroutine which brought an activation result which a user satisfies, the image-processing program which agreed for the purpose of [of a user] inspection can be created, and image-processing program modification etc. can be made unnecessary.

[0023] Invention according to claim 3 is set to the image-processing programming approach according to claim 1. After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, it has further the step which computes whenever [deviation / which shows the degree which deviates from predetermined criteria from these image-processings subroutine candidate's activation result, respectively]. At the step included in said image-processing program, said image-processing subroutine Based on whenever [two or more deviations / which were computed], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set, and it is characterized by including this in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field. If two or more kinds of image-processing subroutine candidates' selected each is performed to the image in the appointed field in invention according to claim 1 according to this approach. Whenever [deviation] is computed from these image-processings subroutine candidate's activation result, respectively. Then, an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from the above-mentioned selection image-processing subroutine candidate set based on whenever [these deviations]. Since this comes to be included in an image-processing program as an image-processing subroutine to the image in the appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created more easily. Moreover, when a defect is detected for example, by a different image-processing subroutine candidate's (image-processing algorithm) each contained in an image-processing subroutine candidate set, it can abolish that the configuration which makes the optimal image-processing subroutine candidate for detection of a defect detect automatically is attained, and the image-processing subroutine candidate who is not the optimal is chosen from them by a user's decision mistake in this case.

[0024] Invention according to claim 4 is set to the image-processing programming approach according to claim 3. Said object image At the step which are obtained from two or more image-processing objects of an excellent article and a defective, respectively, and displays said object image on said display means [two or more] At the step which displays at least one of said two or more of the object images on said display means, and performs two or more kinds of said

selected image-processing subroutine candidates' each At the step which performs these image-processings subroutine candidate's each to the image in each appointed field of two or more of said object images, and computes whenever [said deviation] From two or more kinds of said image-processing subroutine candidates' activation result of said each set elephant image At the step which computes statistically whenever [to each image-processing subroutine candidate / deviation], and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Based on whenever [each deviation / which was computed statistically], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set, and it is characterized by including this in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field. According to this approach, in the actuation input which led the input means, while choosing one [at least] group Mika et al. of two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, and a desired item, a user If a field is specified to at least one object image displayed on the display means and the information on the appointed field is inputted The image-processing subroutine candidate set corresponding to the selected item is chosen. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this image-processing subroutine candidate set It performs to the image in each appointed field of two or more object images. From each activation result of these image-processings subroutine candidate Whenever [each deviation / of two or more kinds of image-processing subroutine candidates by whom selection was made / above-mentioned] is computed statistically. Then, an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from the above-mentioned selection image-processing subroutine candidate set based on whenever [these deviations]. Since this comes to be included in an image-processing program as an image-processing subroutine to the image in the appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created more easily. For example, if two or more image-processing objects of the excellent article which flows to a production line, and a defective are picturized in the case of creation of an image-processing program, two or more object images are acquired and the object image of these plurality is applied to invention according to claim 4 Since whenever [deviation / of each image-processing subroutine candidate contained in the selected image-processing subroutine candidate set] is computed statistically, automatic selection of the image-processing subroutine candidate with the optimal inspection precision can be statistically made as an image-processing subroutine. Moreover, the excellent article image for an image processing and the defective image are acquired and memorized before the programming, a programming can be efficiently performed by using this, and repeat use and a check of this image data also become possible.

[0025] Invention according to claim 5 is characterized by containing the image-processing subroutine candidate of two or more same flows by which the value of a parameter which is mutually different in each was assigned to said image-processing subroutine candidate set in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. According to this approach, a more suitable image-processing program can be created by the suitable image-processing subroutine candidate set to which the value of a suitable parameter was assigned.

[0026] Invention according to claim 6 is set to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. One [at least] item of the item for an image processing by which the actuation input was carried out through said input means, and the inspection purpose item, It responds to two or more kinds of image-processing subroutine candidates chosen from the image-processing subroutine candidate of all the classes memorized by said storage means in the actuation input which led said input means. It is characterized by what these image-processings subroutine candidate is made to cope with said item by which the actuation input was carried out, and is memorized for said storage means. If two or more kinds of image-processing subroutine candidates who want from the image-processing subroutine candidate of all the classes memorized by the storage means are chosen while a user sets up the item which asks for an input means in the actuation input which led according to this approach, a storage means will come to memorize corresponding to the item which two or more kinds of selected image-processing subroutine candidates set up. Such registration will be performed because an

industrial engineer requests the engineer of a manufacturing department, and the engineer of the manufacturing department which received this request will do registration which **(ed) in the site. Thereby, creation of the image-processing program which suited further by the site is attained.

[0027] When invention according to claim 7 has a processing part common to two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in said selected image-processing subroutine candidate set in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4, the image-processing subroutine candidate of these two or more classes is characterized by making said common processing part serve a double purpose. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in an image-processing subroutine candidate set here An image-processing subroutine candidate set by the relation corresponding to either [at least] the item for an image processing, or the inspection purpose item for example, — if the case where the same pretreatment is completed etc. increases and the pretreatment is performed in detail about two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each — the whole execution time — vigor, although it becomes long According to invention according to claim 7, a common processing part is made to serve a double purpose by two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each, and since it comes to end with one processing about a common processing part, the execution time for creating an image-processing program can be shortened sharply.

[0028] Invention according to claim 8 is set to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. At the step which performs two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each, to the image in said appointed field The inside of the parameter contained in two or more kinds of the image-processing subroutine candidate's each, The adjustable conditions specified to the parameter chosen in the actuation input which led said input means, and this parameter are accepted. Carrying out adjustable [of said selected parameter contained in this in two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each] on said specified adjustable conditions At the step which performs to the image in said appointed field, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program It is characterized by setting the value of said selected parameter in the image-processing subroutine as the central value of the proper range of the parameter which can be obtained from said each activation result. While a user chooses a desired parameter among the parameters contained in two or more kinds of image-processing subroutine candidates' already chosen each in the actuation input which led the input means according to this approach If the adjustable conditions (the range, unit, etc.) are specified, the adjustable conditions specified as the selected parameter will be accepted. While two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each by which selection was made [above-mentioned] carries out adjustable on the adjustable conditions which had the selected parameter contained in this specified The value of the parameter with which it was chosen in the image-processing subroutine candidate chosen based on each activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates by which was performed to the image in the appointed field, then selection was made [above-mentioned] It is set as the central value of the proper range of the parameter obtained from each activation result (for example, the limitation of the proper range is decided by the peak of the histogram of each activation result etc.). The image-processing subroutine candidate set as this central value comes to be included in an image-processing program as an image-processing subroutine. By this, when a poor right judging is fixed in the specific range, the value of the parameter of the request in the image-processing subroutine included in an image-processing program will be set as the central value of the proper range, and will be set as the most typical parameter.

[0029] Invention according to claim 9 is characterized by displaying the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-processing subroutine candidate who took out said object image or each activation result with each of these activation results on said display means in the image-processing programming approach according to claim 2 at the step which displays each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates on said display means. It becomes possible according to this approach, for

the visibility of each activation result to increase, for example, to refer to an image [finishing / an image processing / when an image-processing subroutine candidate's selection is difficult] only by each activation result, and to choose a suitable image-processing subroutine candidate as an image-processing subroutine with each selected activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates, since an object image or an image [finishing / each image processing] is displayed on a display means.

[0030] In the image-processing programming approach according to claim 1 to 4, invention according to claim 10 is characterized by having further the step which unifies these processing parts as a processing part of 1, when there is a processing part common to said image-processing program by which said image-processing subroutine was incorporated and created. According to this approach, the capacity of an image-processing program can be reduced, and also improvement in the speed of that activation can be attained. Moreover, an image-processing program becomes short and the whole grasp becomes easy.

[0031] Invention according to claim 11 is characterized by having further the step which displays the flow chart of said image-processing program with which said image-processing subroutine was incorporated and created on said display means in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. According to this approach, it can grasp easily where [of an image-processing program] each image-processing subroutine was included. For example, if the flow chart of an image-processing program is displayed on a display means whenever an image-processing subroutine is included in an image-processing program, a user unfamiliar to alphabetic character programming can also grasp sensuously where [of an image-processing program] the image-processing subroutine was incorporated by checking that the symbol of a flow chart increases.

[0032] Invention according to claim 12 is characterized by displaying the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-processing subroutine on the location related with the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart in the image-processing programming approach according to claim 11 at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means. According to this approach, the activation result by each image-processing subroutine to the image in each appointed field of an object image is easily verifiable.

[0033] Invention according to claim 13 is characterized by indicating the image of each image-processing process by the corresponding image-processing subroutine by sequential change according to the actuation input which led said input means against the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart in the image-processing programming approach according to claim 11 at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means. According to this approach, the check with suitable each image-processing process and image-processing result by the image-processing subroutine can carry out.

[0034] In the image-processing programming approach according to claim 11, invention according to claim 14 at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means At the step displayed on said display means, the flow chart of said image-processing program First, the flow chart which displayed and displayed the flow chart of an image-processing program for said display means on this display means continuously is received. It is characterized by displaying the flow chart of the image-processing program which said selected image-processing subroutine candidate was included in the location specified in the actuation input which led said input means as an image-processing subroutine, and this was incorporated, and was created on said display means. Since an image-processing subroutine is incorporable into the location for which an image-processing program asks according to this approach and also a new image-processing subroutine is easily incorporable into the location for which the image-processing program created before asks, it is sharply reducible by using as a foundation the image-processing program which created the time amount (man day) for creating another image-processing program before.

[0035] In the image-processing programming approach according to claim 1 to 4, invention according to claim 15 at the step which displays said object image on said display means First, the flow chart of the image-processing program of said image processing system It displays on

said display means with the symbol for image-processing subroutines. Then, it responds to selection of said symbol on said flow chart by the actuation input which led said input means. At the step which displays said object image on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program. It is characterized by including said selected image-processing subroutine candidate in the location corresponding to said selected symbol within said image-processing program as an image-processing subroutine. According to this approach, that whole can be constituted before creating an image-processing program. A user can understand whether the image-processing subroutine candidate chosen where of an image-processing program after this is incorporated as an image-processing subroutine. An image-processing subroutine can be changed by stepping on the same step again also after creation of an image-processing program. For example, by modification for an image processing, although it is not necessary to change the whole image-processing program, when a certain image-processing subroutine needs to be changed, correspondence becomes possible.

[0036] Invention according to claim 16 is set to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. The step which displays said appointed field on said display means with said object image after including said image-processing subroutine in said image-processing program. According to the actuation input which led, said input means which carries out copy and paste of the appointed field displayed on this display means to another appointed field as an image-processing subroutine to the image in said another appointed field. It is characterized by having further the step which assigns said selected image-processing subroutine candidate, and corrects said image-processing program. According to this approach, the same image-processing subroutine also as another part which that defect is likely to generate is easily applicable only by determining the image-processing subroutine which should narrow down a target and should be applied as the defect of a particular part to be examined. Thereby, the creation time of an image-processing program can be shortened sharply. Moreover, by the case where typical field configurations, such as a rectangle, are hard to express the actual appointed field to be examined with a polygon etc., the image-processing subroutine of this appointed field can be set up by copying the contents of a setting of the image-processing subroutine which determines the image-processing subroutine in another field of typical field configurations, such as a rectangle, beforehand, and was determined to the appointed field of a desired configuration.

[0037] Invention according to claim 17 The display means for image display, and the input means for [various] an actuation input, For every item which either [at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. It is the image-processing programming system constituted by the image-processing programming function which creates the image-processing program of an image processing system. Said image-processing programming function The object image obtained by the image pick-up for an image processing is displayed on said display means. One [at least] group Mika et al. of said two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, According to the item chosen in the actuation input which led said input means, a corresponding image-processing subroutine candidate set is chosen from said storage means. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set Said input means is performed to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images. Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates It is characterized by performing each processing which includes the image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-processing subroutine candidate set in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field. since the image-processing program of an image processing system can be easily created even if a user does not have the knowledge of an image processing if it is alike and is based on this configuration, and also the knowledge of an image processing becomes unnecessary, that acquisition time amount is reducible. Moreover, since a user sets up the appointed field, the image-processing program which inspects the part

which was wrong in the image-processing object is not created. Furthermore, since one [at least] group Mika items of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection items are chosen, the image-processing program suitable for the inspection purpose for an image processing can be created and an unnecessary item is eliminated, the execution time by the image-processing program can be shortened.

[0038]

[Embodiment of the Invention] The flow Fig. of the image-processing programming function in which an image-processing programming structure-of-a-system Fig. and drawing 2 are prepared in the explanatory view of the image-processing algorithm storage section of drawing 1, and drawing 3 is prepared for drawing 1 in the image-processing programming system of drawing 1 of operation, and drawing 4 are the explanatory views of the flow of drawing 3 of operation, and explain the 1st operation gestalt of this invention using these drawings.

[0039] The image-processing programming system shown in drawing 1 is equipped with the I/O display 1 for the image display constituted by CRT or LCD, the image pick-up equipment 2 for picturizing an image-processing object (for example, subjects of examination, such as a product), the actuation input unit 3 for [various] an actuation input constituted with a keyboard, a mouse, etc., and the image processing system 4.

[0040] This image processing system 4 is constituted by CPU, various memory, the hard disk, etc. It has the storing section 47, and an image and the memory for a setting display 48 the memory 41 for an image pick-up, the automatic activation setting section 42, the image-processing algorithm storage section 43, the programming section 44, the image-processing program storing section 45, the image-processing program execution section 46, and a processing image and a result. It has the image-processing programming function used as the description of the usual image-processing function constituted by these each part and the 1st operation gestalt.

[0041] Since the usual image-processing function is the same as usual among both [these] functions, the explanation is omitted, and below, the image-processing programming function used as the description of the 1st operation gestalt is explained. In addition, in the example of drawing 1, the programming section 44 contains the automatic activation data storage section 441, the image-processing subroutine insertion point specification part 442, the block-definition section 443, "two or more image-processing subroutine candidate activation sections" 444, the image-processing subroutine candidate selection specification part 445, and "nest section to image-processing program" 446. Moreover, the image-processing algorithm storage section 43 includes the image-processing storage section 431 and two or more image-processing subroutine candidate set setting information bureaus 432.

[0042] First, explanation of the technical problem solved by the image-processing programming function needs a fixed acquisition man day for use of an image processing system like previous statement in the former. For this reason, the inclination only for the engineer who mastered the image processing in fact to use an image processing system cannot become high, and that use range cannot be expanded. In order to reduce these man days, an image processing system with an automatic setting up function or a form programming function can see, but since these subroutine-ize an image processing, choose an image-processing subroutine through a menu or an interactive interface, create an image-processing program and have usually become a selection interface corresponding to each image-processing function, they force a user recognition of the contents of the image processing more often.

[0043] For example, although coding and the activity of compile are done unnecessary by menu selection and simplification of the creation activity of an image-processing program is attained, it expects that the user will have the knowledge of image data, and it consists of image recognition program construction equipment of JP,7-160843,A so that an image-processing subroutine may be chosen by the knowledge. However, in order to realize desired processing, it is difficult for the user to whom the function is also various in a general-purpose image processing system, and many (100 or more image-processing subroutines are prepared in many cases) image-processing subroutines do not have image-processing knowledge, either to choose a suitable image-processing subroutine.

[0044] So, with the 1st operation gestalt, the image-processing programming function which creates the image-processing program of an image processing system 4 is prepared using the I/O display 1, the actuation input unit 3, and the image-processing storage section 431 contained in the image-processing algorithm storage section 43 that the above-mentioned technical problem should be solved.

[0045] The image-processing subroutine candidate set which contains two or more kinds of image-processing subroutine candidates in the image-processing storage section 431 for every item of two or more kinds of items for an image processing classified beforehand and two or more kinds of inspection purpose items is memorized. It is beforehand classified into each item, such as visual inspection, dimension measurement, existence detection (location detection), and alphabetic character detection, an image-processing subroutine candidate set is matched for every items of these, and the inspection purpose item is memorized by the image-processing storage section 431, as shown in the example of drawing 2. In the case of the item of visual inspection, two or more kinds of image-processing subroutine candidates of dust particle inspection, check inspection, crack inspection, and chip inspection are contained in each image-processing subroutine candidate set. Similarly, two or more kinds of image-processing subroutine candidates as also show each image-processing subroutine candidate set, such as dimension measurement, existence detection, and alphabetic character detection, at drawing 2 (a) are contained. And two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in each of these image-processing subroutine candidate sets are selectable through GUI (graphical user interface) shown in drawing 2 (b). For example, as shown in drawing 2 (c), the item of the dust particle inspection included in the image-processing subroutine candidate set of visual inspection is activated, and if actuation which turns on the "setting" carbon button of GUI through the actuation input device 3 is performed, the image-processing subroutine candidate of dust particle inspection will be chosen.

[0046] In addition, although not shown in the example of drawing 2, the image-processing subroutine candidate set which contains two or more kinds of image-processing subroutine candidates also in each item for an image processing is matched. When the example of the item for an image processing is given and an image-processing object is a production article, product classifications items, such as a switch, are used, for example, and when [by which the configuration was stabilized in goods] image-processing objects are people and an animal, part items, such as a hand, a guide peg, and a face, are used. Moreover, an image-processing subroutine candidate set may be matched as an item of 1 in both inspection purposes for an image processing.

[0047] The above-mentioned image-processing programming function is mainly constituted by the automatic activation setting section 42 and the programming section 44, and performs various processings for creating the image-processing program of an image processing system 4. For example, the data of the object image which may be obtained by the image pick-up for an image processing, and is memorized by the memory 41 for an image pick-up are transmitted to an image and the memory 48 for a setting display, and processing which displays an object image on the screen of the I/O display 1 is performed. Moreover, according to the item chosen in the actuation input which led one [at least] group Mika et al. of two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, and the actuation input device 3, processing which chooses a corresponding image-processing subroutine candidate set from the image-processing storage section 431 is performed. Moreover, two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in the selected image-processing subroutine candidate set is performed to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led the actuation input unit 3 of images of an object image, and processing which displays each of these activation results on the screen of the I/O display 1 is performed. Furthermore, processing which includes the image-processing subroutine candidate chosen in the actuation input which led the actuation input device 3 in the image-processing program of an image processing system 4 as an image-processing subroutine to the image in the above-mentioned appointed field is performed from the above-mentioned selection image-processing subroutine candidate set based on each activation result displayed on the screen.

[0048] Next, actuation of the image-processing programming function used as the description of the 1st operation gestalt is explained. First, processing which changes the screen of the I/O display 1 to the screen for making the location within the image-processing program which should make the image-processing subroutine candidate who makes a user choose from now on an image-processing subroutine, and should insert him specify using GUI is performed. Then, processing which will hold the specified positional information temporarily, then will display an object image on the screen of the I/O display 1 at step S1 if the location which should insert the above-mentioned image-processing subroutine is specified in the actuation input which led the actuation input unit 3 is performed. These are performed by the automatic activation setting section 42 and the image-processing subroutine insertion point specification part 442.

[0049] Then, at step S2, if the appointed field (refer to the frame of "field creation" of drawing 4 (a)) to all or some of images of object images is specified in the actuation input which led the actuation input unit 3 Hold the information on the appointed field temporarily (443 of drawing 1), then GUI is used. Processing which changes the screen of the I/O display 1 to the screen for making a user choose the item of one [at least] group Mika requests of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection purpose items is performed.

[0050] Then, selection of one [at least] group Mika et al. of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection purpose items and the item of a request in the actuation input which led the actuation input unit 3 performs processing which chooses the image-processing subroutine candidate set corresponding to that item from the image-processing storage section 431 at step S3.

[0051] Then, according to the order of registration, the image-processing subroutine candidate of 1 is chosen from the inside of the selected image-processing subroutine candidate set by step S4, and processing which performs this to the image in the above-mentioned appointed field is performed (444 of drawing 1).

[0052] Then, distinction of whether the non-performed image-processing subroutine candidate remains in the selected image-processing subroutine candidate set at step S5 is performed. At step S8, if the non-performed image-processing subroutine candidate remains (it is YES at S5), while returning to step S4 (it is NO at S5), as shown in the example of drawing 4 (b), each above-mentioned image-processing subroutine candidate's activation result is displayed on the screen of the I/O indicating equipment 1, and processing which receives a desired image-processing subroutine candidate is performed (445 of drawing 1 R> 1).

[0053] By step S9 and S10 then, based on each activation result displayed on that screen If a desired image-processing subroutine candidate (drawing 4 (d) "check inspection") is chosen from the image-processing subroutine candidate set by which selection was made [above-mentioned] in the actuation input which led the actuation input device 3 Processing which includes this selected image-processing subroutine candidate in the location specified at step S1 within an image-processing program as an image-processing subroutine to the image in the above-mentioned appointed field is performed (refer to "check inspection of a field 1" of drawing 4 (c)).

[0054] When the image which picturized and obtained the subject of examination which has the defect acquired with the production line here is used as the above-mentioned object image, an image-processing program can be created by easy actuation of making a field with the defect of an object image into the appointed field. With a production line, although an image-processing program is created referring to the image which picturized the subject of examination itself [with a defect], while people without the knowledge of an image processing also point out the field which a defect may generate, an image-processing program can actually be created according to this image-processing programming function.

[0055] Moreover, although two or more kinds of image-processing subroutine candidates have things of various checking, such as dust particle inspection, check inspection, and crack inspection Only by choosing the inspection purposes, such as visual inspection, dimension measurement, existence detection (location detection), and alphabetic character detection Since two or more kinds of optimal image-processing subroutine candidates for the inspection purpose will be chosen automatically, even if a user does not know the inspection classification of an

above-mentioned concrete image processing, he can perform easily the above-mentioned actuation input which led the actuation input unit 3.

[0056] Moreover, even if types, such as visual inspection, dimension measurement, and existence detection, are generally seen and image-processing objects differ, there is an inclination for the same image-processing algorithm to be used in the course which it doubles with the property of image data in conducting same inspection in an image processing. That is, among the image-processing algorithms of a large number carried in the image processing system, by the initial stage at least, if a small number of image-processing algorithm can be used, an image processing can be performed. Moreover, in treating the same subject of examination, it processes by incorporating the same image-processing program in many cases. Therefore, automatic activation of the typical (often used) image processing is carried out, the part which becomes inadequate [just the decision beforehand included in the image processing system] is fed back to a user as an automatic processing result, and creation of the image-processing program which becomes the optimal by looking for decision of a user is attained.

[0057] When an image processing system 4 is used for checking the existence of the fault which may be generated in a subject of examination etc., furthermore, the user of the site which uses an image processing system 4 Even if there is no knowledge of an image processing, the faults (for example, part where a defective part or a defect to be examined is likely to occur) which may be generated for [as a subject of examination] an image processing are usually grasped as experiential know-how. In this case, the image-processing program in which the experiential know-how about the fault which may be generated in a subject of examination was incorporated will be created.

[0058] As mentioned above, since according to the 1st operation gestalt the image-processing program (for example, application program suitable for image-processing objects, such as visual inspection and measurement) of an image processing system 4 can be easily created even if a user does not have the knowledge of an image processing, and also the knowledge of an image processing becomes unnecessary, the acquisition time amount (man day) is reducible. Moreover, since a user sets up the appointed field, the image-processing program which inspects the part which was wrong in the image-processing object is not created. Furthermore, since one [at least] group Mika items of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection items are chosen, the image-processing program suitable for the inspection purpose for an image processing can be created and an unnecessary item is eliminated, the execution time by the image-processing program can be shortened.

[0059] Moreover, since two or more kinds of image-processing subroutine candidates corresponding to an item are chosen, the thing corresponding to an item is contained in these image-processings subroutine candidate, since what does not correspond to an item is not contained, the problem that the selected number of two or more kinds of image-processing subroutine candidates increases beyond the need does not arise, but it becomes easy for the image-processing subroutine candidate based on each activation result to selection operate it. Furthermore, it is not necessary to prepare the function, and without [therefore] replying to an interactive troublesome question, by the image-processing subroutine candidate who brought an activation result which a user satisfies, the image-processing program which agreed for the purpose of [of a user] inspection can be created, and image-processing program modification etc. can be made unnecessary.

[0060] In addition, although the image-processing programming function has the composition of providing in an image processing system, with the 1st operation gestalt, the configuration that an image processing system is prepared as image-processing programming equipment of another object may be used for an image-processing programming function.

[0061] Another flow Fig. of an image-processing programming function of operation where drawing 5 is prepared in an image-processing programming system, and drawing 6 are the explanatory views of the flow of drawing 5 of operation, and explain the 2nd operation gestalt of this invention using these drawings. However, with each following operation gestalt, drawing 1 is used in common.

[0062] The image-processing programming system of the 2nd operation gestalt is equipped with

the I/O display 1, image pick-up equipment 2, and the actuation input device 3 like the 1st operation gestalt, and also except that an image-processing programming function has further a parameter setup function to the selected image-processing subroutine candidate, it is equipped with the image processing system 4 constituted like the 1st operation gestalt.

[0063] As shown in drawing 5, steps S6 and S7 are added between step S5 and S8. Namely, at step S6 The correction input of the parameter to a desired image-processing subroutine candidate is received using GUI like the "parameter correction screen" shown in drawing 6. Then, if there is no correction while returning to step S4 after correcting the parameter to a desired image-processing subroutine candidate to the received parameter, when there was correction (it is YES at S7) (it is NO at S7), it has the composition of performing processing which progresses to step S8.

[0064] As mentioned above, according to the 2nd operation gestalt, since correction of the parameter to a desired image-processing subroutine candidate is attained, creation of a more suitable image-processing program is attained.

[0065] Another flow Fig. of an image-processing programming function of operation where drawing 7 is prepared in an image-processing programming system, drawing 8, and drawing 9 are the explanatory views of the flow of drawing 7 of operation, and explain the 3rd operation gestalt of this invention using these drawings.

[0066] The image-processing programming system of the 3rd operation gestalt Each selected activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates is displayed on the screen of the I/O display 1. Based on each activation result displayed on this screen, from an image-processing subroutine candidate set of finishing [selection] It replaces with the procedure as which an image-processing subroutine candidate is made to choose it in the actuation input which led the actuation input device 3. From each selected activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates Whenever [deviation / which shows the degree which deviates from predetermined criteria, respectively] is computed. Based on whenever [deviation / of these plurality] Except that an image-processing programming function including the procedure which chooses an image-processing subroutine candidate automatically possesses in an image processing system 4, it consists of image-processing subroutine candidate sets of finishing [selection] like the 1st operation gestalt.

[0067] With the 3rd operation gestalt, picturize the image-processing object of the excellent article of 1, and the defective of 1, respectively, and two object images are acquired. Each image-processing subroutine candidate contained in the selected image-processing subroutine candidate set is performed to each of these object image. About the object image of these activation results to an excellent article, a value is small, and a value becomes large about the object image of a defective. Whenever [to excellent article criteria / deviation] is computed, when an object image is a defective, the image-processing subroutine candidate to whom the value of whenever [deviation] becomes the largest is chosen, and processing included in an image-processing program by making this into an image-processing subroutine is performed.

[0068] In drawing 7, if two object images are inputted into an image processing system 4, processing of steps S11 and S12 will be performed to the object image of a defective, and it will progress to steps S13 and S14 after this. It changes to the image of an excellent article, it returns to step S11, processing of steps S11 and S12 is performed to the object image of an excellent article, and it progresses to step S17 through steps S13 and S15 after this.

[0069] The processing changed to the screen for insertion point assignment of an image-processing subroutine like the 1st operation gestalt at step S11, The processing which holds the specified positional information temporarily and displays an object image, and the processing which holds the information on the appointed field temporarily and is changed to the screen for desired item selection, Processing which chooses the image-processing subroutine candidate set corresponding to the selected item from the image-processing storage section 431, and processing which performs each image-processing subroutine candidate are performed. At step S12, processing which stores each above-mentioned image-processing subroutine candidate's activation result in predetermined memory etc. is performed (441 of drawing 1).

[0070] If it progresses to step S17, processing of normalizing-value count of an excellent article

result will be performed. And at then, the steps S18–S20 Processing of normalizing–value count of a defective result, and processing of count of the ratio of whenever [deviation / of an excellent article/defective] (separation degree), Sequential execution of the processing of algorithm selection of whenever [maximum deviation] is carried out, and processing which makes the image–processing subroutine candidate automatically chosen based on whenever [deviation] an image–processing subroutine, and includes him in the image–processing program of an image processing system 4 is performed after this.

[0071] Here, at steps S17 and S18, as shown in drawing 8 (a), in order to judge on the same criteria, a normalizing value (percentage) is computed with the measured value of excellent article criteria. In addition, you may normalize using not only this but the average of two or more excellent article criteria or the average and the maximum reference value calculated from standard deviation, a minimal–basis semi– value, etc.

[0072] At step S19, it considers that the measurement result of an excellent article is sufficiently close to excellent article criteria, and the ratio (refer to the following formula) of whenever [from excellent article criteria / deviation / of an excellent article], and whenever [from excellent article criteria / deviation / of a defective] is taken, and as shown in drawing 8 (b), whenever [as a separation degree / deviation] is computed. At step S20, the image–processing subroutine candidate from whom the ratio of whenever [deviation] became max is chosen as an image–processing subroutine which separated right [poor] most.

[0073]

a ratio -- = $|$ defective normalizing–value–100 $|/|$ excellent article normalizing–value–100 $|$ -- although much data obtained from an object image by the image processing are considered when are explained further in full detail and the circular black image shown in drawing 9 (a) is made into excellent article criteria, suppose that they are area, boundary–length detection, projection width of face, and a correlation value by pattern matching here. Although this is partial a little from excellent article criteria small again and there are excellent article criteria and a difference when the image shown in drawing 9 (b) is used as an excellent article image, it is considered that the above–mentioned data obtained from this excellent article image are sufficiently close to excellent article criteria. As compared with excellent article criteria, in the case of Image A, whenever [deviation / of an area value and a boundary length], it seldom changes but whenever [deviation / of projection width of face and pattern matching] becomes large by using as a defective image the image A which is this setup, for example, is shown in drawing 9 (c) – (e), Image B, and Image C. Moreover, in the case of Image B, whenever [deviation / of projection width of face and a boundary length] seldom changes, but whenever [deviation / of an area value and pattern matching] becomes large. Moreover, in the case of Image C, whenever [deviation / of projection width of face, an area value, and pattern matching] seldom changes, but whenever [deviation / of a boundary length] becomes large. Thus, since an image processing effective for an exact judgment changes with a defect's conditions, it is the purpose of the 3rd operation gestalt to choose the image processing suitable for the condition of the defect who should extract.

[0074] As mentioned above, according to the 3rd operation gestalt, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image–processing program of an image processing system can be created more easily.

[0075] In addition, in the flow of drawing 7 , although an excellent article image and one defective image each are to be used, if two or more use will be carried out, respectively, the ratio of whenever [deviation] will be statistically obtained from more sample images. A thereby much more suitable image–processing subroutine candidate's selection is attained, and creation of a much more suitable image–processing program is attained. Moreover, in a production process, although he passes an excellent article group and a defective group at a process, and the staff trains so that an excellent article and defective mixture can also be distinguished correctly and gains experience after he checks excellent article criteria, he can apply the above–mentioned image–processing programming system to this as it is.

[0076] Another image–processing programming symbol description Fig. where drawing 10 is prepared in an image–processing programming system, and drawing 11 are the explanatory views

of an image-processing subroutine candidate's selection, correction of the parameter, and registration of a new image-processing subroutine candidate, and explain the 4th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0077] The image-processing programming system of the 4th operation gestalt is constituted like the 1st operation gestalt, except that the image-processing subroutine candidate of two or more same flows to whom the value of a parameter which is mutually different in each was assigned is contained in an image-processing subroutine candidate set.

[0078] That is, as shown in drawing 10, it applies, and two or more image-processing subroutine candidates of the same flow are prepared in each of two or more kinds of image-processing subroutine candidates, such as inspection, and the dust particle inspection included in an image-processing subroutine candidate set, check inspection, and a different value are beforehand assigned to each parameter. For example, the value from which "40", "50", and "60" differ is assigned to the "differential value threshold" of the same flow of dust particle inspection, the value from which "10" and "50" differ is assigned to the "quantity of light difference threshold" of the same flow of check inspection, and the value from which "15" and "10" differ in the "Rhine number" of the same flow of inspection is assigned by applying.

[0079] and as shown in drawing 11 (a), two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in an image-processing subroutine candidate set can be displayed with each activation result (drawing — "O.K." and "NG"), and can choose a desired thing now through GUI. For example, a desired image-processing subroutine candidate is activated, and if actuation which turns on the "setting" carbon button of GUI through the actuation input device 3 is performed, the image-processing subroutine candidate will be chosen as an image-processing subroutine. What is necessary is just to perform actuation which turns on "cancellation" carbon button of GUI, when canceling.

[0080] Moreover, if actuation which turns on the "parameter setup" carbon button of GUI through the actuation input device 3 is performed, it will change to the screen of "the parameter setup and registration" shown in drawing 1111 (b). And if actuation which performs actuation of inputting into the item of the parameter which wants to correct a desired value through the actuation input unit 3, and turns on the "setting" carbon button of GUI continuously is performed, the value of a corresponding image-processing subroutine candidate's parameter shown in drawing 10 will be corrected to the inputted value. Moreover, if actuation which turns on "registration" carbon button of GUI is performed, the same flow as a corresponding image-processing subroutine candidate will be copied, a series of parameters shown in drawing 11 (b) will be set as this, and it will be added to the image-processing subroutine candidate set with which a new image-processing subroutine candidate corresponds.

[0081] As mentioned above, according to the 4th operation gestalt, a more suitable image-processing program can be created by the suitable image-processing subroutine candidate set to which the value of a suitable parameter was assigned.

[0082] Drawing 12 is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system, and explains the 5th operation gestalt of this invention using this drawing.

[0083] The image-processing programming system of the 5th operation gestalt One [at least] item of the item for an image processing by which the actuation input was carried out through the actuation input unit 3, and the inspection purpose item, It responds to two or more kinds of image-processing subroutine candidates chosen from the image-processing subroutine candidate of all the classes memorized by the image-processing storage section 431 in the actuation input which led the actuation input device 3. Except that an image-processing programming function performs further processing which these image-processings subroutine candidate is made to cope with the item by which the actuation input was carried out [above-mentioned], and is memorized in the image-processing storage section 431, it is constituted like the 1st operation gestalt.

[0084] That is, as shown in drawing 1212 (a), many image-processing subroutine candidates are memorized by the image-processing storage section 431, and if the screen of the "— purpose selection for an image processing" shown in drawing 12 (b) is called, the image-processing

subroutine candidate of all the classes memorized by the image-processing storage section 431 will be displayed on the I/O display 1. And if two or more kinds of image-processing subroutine candidates who want from the image-processing subroutine candidate of all the classes displayed on the I/O indicating equipment 1 are chosen while inputting one [at least] item of the item for an image processing, and the inspection purpose item through the actuation input unit 3, the image-processing storage section 431 will memorize corresponding to the item as which these image-processings subroutine candidate was inputted. In the example of drawing 12 (b), (c), and (d), the item of visual inspection is chosen and the image-processing subroutine candidate of dust particle inspection, check inspection, crack inspection, and chip inspection is memorized by the image-processing storage section 431 corresponding to this item. Such registration will be performed because an industrial engineer requests the engineer of a manufacturing department, and the engineer of the manufacturing department which received this request will do registration which **(ed) in the site. In addition, the result of the automatic activation by the image-processing subroutine candidate set registered newly is shown in drawing 12 R> 2 (d).

[0085] As mentioned above, according to the 5th operation gestalt, creation of the image-processing program which suited further by the site is attained. moreover, two or more image-processing subroutine candidates who make it perform automatically -- registration -- or -- deleting -- an image-processing subroutine candidate set -- customizing -- each image-processing subroutine candidate set -- selection -- if it is made easy, it will be raising the productivity of creation of an image-processing program.

[0086] Drawing 13 is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system, and explains the 6th operation gestalt of this invention using this drawing.

[0087] When there is a processing part common to two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in the selected image-processing subroutine candidate set, the image-processing programming system of the 6th operation gestalt is constituted like the 1st operation gestalt, except that the image-processing subroutine candidate of these two or more classes makes the common processing part serve a double purpose.

[0088] Drawing 13 (a) In the example of - (d), two or more kinds of image-processing subroutine candidates of an existence judging, area detection, center-of-gravity location detection, and check inspection are contained in an image-processing subroutine candidate set, and two or more kinds of processings are included in these each. Since it turns out the possible processing [what kind of pretreatment or] of communalization is included in each image-processing subroutine candidate at the time of the design of this image-processing subroutine candidate set, the processing in each image-processing subroutine candidate is considered, and communalization information is set up.

[0089] Here, binary-izing, differential, and processing of thinning are set up as communalization information (binary-izing, differential, thinning). Among two or more kinds of image-processing subroutine candidates, since binary-ized processing of communalization information is included in the image-processing subroutine candidate of an existence judging, area detection, and center-of-gravity location detection and differential processing and thinning of communalization information are not included in him, (1, 0, 0) replace with the algorithm of each processing of communalization information, and, specifically, they are assigned to each. On the other hand, since differential processing and thinning of communalization information are included in the remaining image-processing subroutine candidates and binary-ized processing of communalization information is not included in them, (0, 1, 1) are replaced with and assigned to the algorithm of each processing of communalization information. The algorithm of each processing of communalization information is contained in an image-processing subroutine candidate set.

[0090] Thus, it replaces with the algorithm of each processing of binary-izing, differential, and thinning, and when each image-processing subroutine candidate to whom communalization information was assigned is called first, first, each processing of communalization information is performed and the output data of communalization processing are held temporarily. Then, it is

used according to the communalization information stored in each image-processing subroutine candidate, copying the above-mentioned output data, and individual processing (a part for a local area [Drawing]) except each processing of each image-processing subroutine candidate of communalization information is performed.

[0091] In addition, since parameters may differ, as shown in drawing 13 (e), a parameter is added and it may be made to carry out flag correspondence also of the same binary-izing. However, in drawing, the alphabet, such as A, B, and C, is parameter conditions, and 0 or 1 figure is a communalization flag.

[0092] Two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in an image-processing subroutine candidate set An image-processing subroutine candidate set by the relation corresponding to either [at least] the item for an image processing, or the inspection purpose item for example, -- if the case where the same pretreatment is completed etc. increases and the pretreatment is performed in detail about two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each -- the whole execution time -- vigor, although it becomes long According to the 6th operation gestalt, a common processing part is made to serve a double purpose by two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each, and since it comes to end with one processing about a common processing part, the execution time for creating an image-processing program can be shortened sharply.

[0093] The flow Fig. of operation by another image-processing programming function in which drawing 14 is prepared in an image-processing programming system, drawing 15 , and drawing 16 are the explanatory views of the flow of drawing 14 of operation, and explain the 7th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0094] The image-processing programming system of the 7th operation gestalt When performing two or more kinds of image-processing subroutine candidates' selected each to the image in the appointed field, The inside of the parameter contained in two or more kinds of the image-processing subroutine candidate's each, The adjustable conditions specified to the parameter chosen in the actuation input which led the actuation input unit 3, and this parameter are accepted. Carrying out adjustable [of the parameter which is contained in this in two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each by which selection was made / above-mentioned / and by which selection was made / above-mentioned] on the adjustable conditions by which assignment was carried out [above-mentioned] When performing to the image in the appointed field, and including him in an image-processing program, using the selected image-processing subroutine candidate as an image-processing subroutine, Except that an image-processing programming function performs further processing which sets the value of the parameter with which selection of [in the image-processing subroutine] was made [above-mentioned] as the central value of the proper range of the parameter which can be obtained from each activation result, it is constituted like the 1st operation gestalt.

[0095] That is, if a parameter is chosen for a variable parameter flag by 1 and this adjustable condition is specified (it is YES at S21), while progressing to step S22 (it is NO at S22), it progresses to step S28.

[0096] If it progresses to step S22, the value of the selected parameter will be changed into the initial value of adjustable conditions, and processing which performs the image-processing subroutine of the changed parameter at step S23 will be performed. Then, at step S24, the judgment of being proper within the limits is performed, and if it is not proper while it will store that parameter at step S25 and will progress to step S26 after this, if the activation result is proper (it is YES at S24) (it is NO at S24), it will progress to step S26.

[0097] If it does not exceed while setting a parameter as the core of the proper range at step S27 and progressing to step S28 after this, if the judgment of whether the value of a parameter exceeded adjustable conditions (adjustable range) when it progressed to step S26 is performed and it exceeds (it is YES at S26) (it is NO at S26), after changing the value of PAREMETA, it returns to step S22. In addition, at step S28, the same processing as the flow shown in drawing 3 of the 1st operation gestalt is performed.

[0098] When a variable parameter flag is 1 in steps S22-S27 in the center-of-gravity location detection shown in the example of drawing 15 , with reference to a variable parameter

information bureau, a parameter is determined by performing this part. That is, "two or more image-processing subroutine candidate activation sections" 444 of drawing 1 R> 1 progress to automatic activation of step S28, after determining a parameter using the variable parameter information in an image-processing subroutine candidate set. The variable parameter flag which shows the existence of a variable parameter is prepared for every image-processing subroutine candidate, and when a variable parameter flag is 1, the parameter decision routine of steps S22-S27 functions.

[0099] If the bound value and variation of a specific parameter are set up, "two or more image-processing subroutine candidate activation sections" 444 perform the all, and if an inspection result is proper within the limits, they store the parameter. If it finishes performing all variable parameters, a parameter will be decided from the upper limit and minimum of a proper parameter. At step S27 of drawing 14, the average of the proper parameter nearest to an upper limit and the proper parameter nearest to a minimum or a median is calculated. When you want to ask around the core of the part of the quantity of light 180 for a center-of-gravity location about the image of the left-hand side shown in the example of drawing 16, Make a variable parameter into the threshold of binary-izing, and set 200 and a lower limit to 100, set variation to 1, and supposing it is the rectangle field R1 about the proper range of an inspection result (center-of-gravity location), the upper limit of this threshold A binary-ized threshold is calculated for a center-of-gravity location between 151-180, and the binary-ized threshold determined by automatic activation is set to 165.

[0100] Here, with the conventional technique which repeats selection of an image-processing subroutine and activation, the display of the activation result, selection of an image-processing subroutine, or a series of processings with discharge, and creates an image-processing program, since the parameter expected beforehand is used for an image-processing subroutine, if the subject of examination is not contained in anticipation within the limits, the technical problem which cannot create a suitable image-processing program occurs.

[0101] On the other hand, according to the 7th operation gestalt, since the parameter of an image-processing subroutine is set as a suitable value, a suitable image-processing program is attained. Moreover, when a poor right judging is fixed in the specific range, the value of the parameter of the request in the image-processing subroutine included in an image-processing program will be set as the central value of the proper range, and will be set as the most typical parameter.

[0102] The flow Fig. of operation by another image-processing programming function in which drawing 17 is prepared in an image-processing programming system, and drawing 18 are the explanatory views of the flow of drawing 14 of operation, and explain the 8th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0103] The image-processing programming system of the 8th operation gestalt When displaying each selected activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates on the screen of the I/O display 1, with each of those activation results The processing section which displays the image [finishing / an image processing] to the object image by the image-processing subroutine candidate who took out an object image or each activation result on the screen of the I/O display 1 is constituted like the 1st operation gestalt, except that it is further prepared in the image-processing programming function.

[0104] That is, at step S31, like the 1st operation gestalt, when each selected activation result of two or more kinds of image-processing subroutine candidates is obtained, processing which stores each of those activation results (drawing processing result), and stores the image which an image-processing flag shows at step S33 is performed by step S32. Here, the image display flag shown in the example of drawing 18 (a) and (b) is used. This image display flag is added to each image-processing subroutine candidate in an image-processing subroutine candidate set, and has the flag which shows the image [finishing / an image processing] by which processing is displayed on the screen of the I/O display 1 among each processing by the object image (drawing subject-copy image) or the added image-processing subroutine candidate. for example, the dust particle inspection in an image-processing subroutine candidate set -- and since it applies and the flag of a subject-copy image has become 1 about the image-processing

subroutine candidate of inspection, a subject-copy image is displayed on the screen of the I/O indicating equipment 1, and since all flags are 0 about the image-processing subroutine candidate of check inspection, an image will be displayed.

[0105] If distinction of whether the flag of one is in an image display flag is performed and there is a flag of 1 at step S34 (it is YES at S34), the image which corresponds at step S35, and a processing result will be compounded, and if there is no flag of 1 while processing which creates the list of processing results at step S36 is performed (it is NO at S34), it will progress to step S36. Then, according to the created list, each activation result is displayed on the screen of the I/O display 1. The example of a display corresponding to the image display flag of drawing 18 R>8 (a) and (b) is shown in drawing 18 (c). In addition, in the example of drawing 18 (c), although one image is displayed on one image-processing subroutine candidate, two or more images may be made to be displayed.

[0106] As mentioned above, according to the 8th operation gestalt, it becomes possible for the visibility of each activation result to increase, for example, to refer to an image [finishing / an image processing / when an image-processing subroutine candidate's selection is difficult] only by each activation result, and to choose a suitable image-processing subroutine candidate.

[0107] Drawing 19 is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system, and explains the 9th operation gestalt of this invention using this drawing.

[0108] When there is a processing part common to the image-processing program by which the image-processing subroutine was incorporated and created, the image-processing programming system of the 9th operation gestalt is constituted like the 1st operation gestalt, except that an image-processing programming function performs further processing which unifies these processing parts as a processing part of 1.

[0109] For example, as shown in drawing 19 (a), after include this in an image-processing program and creating an image-processing program according to the actuation input which includes this in an image-processing program and chooses the image-processing subroutine candidate of area detection from another image-processing subroutine candidate set continuously according to the actuation input which chooses the image-processing subroutine candidate of an existence judging from an image-processing subroutine candidate set, the processing change to the shown screen is performed to drawing 19 (b).

[0110] Then, according to the actuation input which checks "edit" of the screen shown in drawing 19 (b), processing which edits the processing sequence of drawing 19 (c) in order of processing of drawing 19 (d) is performed. Although processing shifts from an existence judging to center-of-gravity location detection, as edit of communalization is directed and it is shown in drawing 19 (d) according to the actuation input according to this with a menu etc., in order of the processing before edit of drawing 19 (c), the processing which unifies considering the processing part which is common so that binary-ized processing may be performed before an existence judging as a processing part of 1 is performed.

[0111] In addition, the field information in drawing is generated by "nest section to image-processing program" 446 based on the information which the user inputted with the image-processing subroutine insertion point specification part 442. Moreover, the contents of field information are a field number (ID which shows whether each image processing is targeting which field), field classification, field configurations (a rectangle, a circle, polygon, etc.) (a top-most-vertices coordinate, a main coordinate, radius, etc.), etc.

[0112] As mentioned above, according to the 9th operation gestalt, the capacity of an image-processing program can be reduced, and also improvement in the speed of the execution speed can be attained. Moreover, an image-processing program can become short, the whole grasp can become easy, and the productivity of an image processing can be raised.

[0113] The flow Fig. of operation by another image-processing programming function in which drawing 20 is prepared in an image-processing programming system, and drawing 21 are the explanatory views of the flow of drawing 20 of operation, and explain the 10th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0114] The image-processing programming system of the 10th operation gestalt While displaying

the flow chart of an image-processing program with which the image-processing subroutine was incorporated and created on the screen of the I/O display 1. The location related with the symbol of the image-processing subroutine in the flow chart, For example, except that an image-processing programming function performs further processing which displays the image [finishing / an image processing] to the object image by the image-processing subroutine on the symbol, it is constituted like the 1st operation gestalt.

[0115] In drawing 20, if an image-processing subroutine candidate is chosen at step 41 "The configuration of the program for an addition by the image-processing subroutine" of step S42, "Indicative-data reading" of step S43, "icon reading of an image-processing subroutine" of step S44, "Output image reading" of step S45, "composition of the icon for a display and an output image" of step S46, Sequential execution of each processing of "display-position information creation of the icon for a display" of step S47, "icon initial entry creation" of step S48, and the "indicative-data writing" of step S49 is carried out.

[0116] Here, the program for an addition of step S42 transposes the image-processing subroutine candidate chosen by automatic activation of an inspection zone to a source program, links him with the image-processing subroutine candidate stored in the image-processing storage section 431 shown in drawing 21 (c), and is included in an image-processing program in the image-processing subroutine insertion point selection section 442. It consists of an initial entry between an icon, a display position, and an icon, is read from the image-processing program storing section 45 shown in drawing 21 (a), the indicative data of step S43 is re-calculated in consideration of how for it to be visible at the time of insertion to a flow chart, inserts the icon of the selected image-processing subroutine, and is returned. The output image of step S45 is read from the automatic activation data storage section 441. At the time of automatic activation, the image of an activation result compounds to an icon the output image saved in the automatic activation data storage section 441, and is displayed as one icon. As the image-processing program execution section 46 analyzes information and it is shown in drawing 21 (b) by writing in an image and the memory 48 for a setting display, it is displayed on the I/O display 1. In addition, the information on an icon is stored in the image-processing storage section 431.

[0117] That is, as shown in drawing 21 (b), while the flow chart of an image-processing program with which the image-processing subroutine candidate was incorporated and created is displayed on the screen of the I/O indicating equipment 1, the image [finishing / an image processing] to the object image by the image-processing subroutine is displayed on the location related with the symbol of the image-processing subroutine in the flow chart, and the image and the icon of a corresponding image-processing subroutine are one icon.

[0118] As mentioned above, according to the 10th operation gestalt, each image-processing subroutine candidate can grasp easily where [within an image-processing program] it was incorporated, and can verify easily the activation result by each image-processing subroutine candidate to the image in each appointed field of an object image. Moreover, since it can grasp easily where [within an image-processing program] an image-processing subroutine is not concealed in an image-processing program, and it was incorporated when a programmer corrects an image-processing program, the correction becomes easy.

[0119] The flow Fig. of operation by another image-processing programming function in which drawing 22 is prepared in an image-processing programming system, drawing 23 – drawing 25 are the explanatory views of the flow of drawing 22 of operation, and explain the 11th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0120] The image-processing programming system of the 11th operation gestalt When displaying the flow chart of an image-processing program on the screen of the I/O display 1, It responds to the actuation input which led the actuation input unit 3 to the symbol (icon) of the image-processing subroutine in the flow chart. Except that an image-processing programming function performs further processing which indicates the image of each image-processing process by the corresponding image-processing subroutine by sequential change, it is constituted like the 10th operation gestalt.

[0121] If actuation which double-clicks the icon of the image-processing subroutine shown in

drawing 23 (b) through the actuation input device 3 in drawing 22 is performed "Activation of an image-processing subroutine" of step S52, "storing of a processing image and a result" of step S53, Sequential execution of "indicative-data reading" of step S54, "icon reading of an image-processing subroutine" of step S55, the "regeneration input waiting" of step S56, and the processing of step S57 of "being **** ? as a result of [non-displayed] a processing image" is carried out. At step S57, if a non-displayed judgment result a processing image and with a result is obtained (it is YES at S57), it will progress to step S58, otherwise, (it is NO at S57) will end.

[0122] If it progresses to step S58, processing of "being reading as a result of an output image" will be performed, sequential execution of the processing of "composition of the icon for a display, and an output image and a result" of step S59, "display-position information creation of the icon for a display" of step S60, "icon initial entry creation" of step S61, and the "indicative-data writing" of step S62 will be carried out after this, and it will return to step S56 after this.

[0123] If the above-mentioned flow is ****(ed), the indicative data of step S54 will be read from the image-processing program storing section 45 shown in drawing 23 (a). If it clicks on the icon currently displayed on the screen of the I/O display 1 at steps S56-S62 when carrying out image display one by one for example, the actuation which displays the following processing image and result will be started. An animation will be displayed if processing image display is carried out, it thinks also when there is no waiting for a regeneration input, and there are two or more processing images by this case. The number of a processing image and results is changed by classification of an image-processing subroutine. In order to enable the check of detail data and progress according to the actuation to the component (icon) of the flow chart displayed on the screen of the I/O indicating equipment 1, the processing image and result of an image processing are displayed. In addition, in the flow of drawing 22, as shown in drawing 23 (b), an image is displayed, but as shown in the subroutine of "applying and inspecting" of drawing 23 (c), the list of parameters of the image-processing subroutine may be made to be displayed.

[0124] With each operation gestalt of this invention, the image-processing subroutine included in an image-processing program here Although it may become a big thing equivalent to the image-processing subroutine of the conventional "plurality" by the relation indirectly chosen corresponding to the item which either [at least] two or more kinds of items for an image processing or two or more kinds of inspection purpose items construct There may be a time of wanting to check the image of each image-processing process by the "big" image-processing subroutine in this case.

[0125] Then, as shown in the example of drawing 24 (a), in the subroutine of "check inspection" on the screen of the I/O indicating equipment 1, the last processing result image by the image-processing subroutine as shown in drawing 24 (f) and drawing 25 (b) is displayed by the default. Whenever it clicks on the icon of the subroutine of "check inspection" shown in the example of drawing 24 (a) in this condition The image of each image-processing process by the image-processing subroutine of "check inspection" Drawing 24 (b), an object image (subject-copy image) as shown in drawing 25 (a), drawing 24 (c), It changes to the image of an image-processing result as shown in a differential value image as shown in drawing 25 (c), drawing 24 (d), the differential direction value image as shown in drawing 25 (d), drawing 24 (e), a thinning image as shown in drawing 25 (e) and drawing 24 (f), and drawing 25 (b) periodically. In addition, drawing 25 R>5 (f) is an example in case the image which carried out edge extension is displayed.

[0126] As mentioned above, according to the 11th operation gestalt, the check with suitable each image-processing process and image-processing result by the image-processing subroutine can carry out.

[0127] Drawing 26 and drawing 27 are the flow Figs. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system, and explain the 12th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0128] The image-processing programming system of the 12th operation gestalt When displaying the flow chart of an image-processing program on the screen of the I/O display 1, First, the flow chart which displayed and displayed the flow chart of an image-processing program on the screen of the I/O indicating equipment 1 on the screen of the I/O indicating equipment 1

continuously is received. The image-processing subroutine candidate by whom selection was made [above-mentioned] is included in the location specified in the actuation input which led the actuation input device 3 as an image-processing subroutine. Except that an image-processing programming function performs further processing which displays the flow chart of an image-processing program with which this was incorporated and created on the screen of the I/O display 1, it is constituted like the 10th operation gestalt.

[0129] After passing through from the block-definition section to an image-processing subroutine selection specification part in drawing 26, "Reading of a whole program (image-processing program)", [step S71] "Insertion point assignment by the input unit" of step S72, "program insertion in the specified location" of step S73, "Storing of a whole program" of step S74, "indicative-data reading" of step S75, Sequential execution of the processing of "icon reading of an image-processing subroutine" of step S76, "display-position information creation of the icon for a display" of step S77, "icon initial entry creation" of step S78, and the "indicative-data writing" of step S79 is carried out. In addition, the indicative data of step S75 is read from the image-processing program storing section 45 of drawing 27 (a).

[0130] That is, assignment of between "inspection 1" and "inspection 2" which are shown in S70 of drawing 26 incorporates the image-processing subroutine candidate chosen as the specified location as an image-processing subroutine, as shown in drawing 27 (b). By a diagram, the image-processing subroutine of dust-particle-inspection appeal inspection is incorporated between "inspection 1" and "inspection 2." And the flow chart of an image-processing program with which these image-processing subroutines were incorporated and created is displayed on the screen of the I/O display 1.

[0131] As mentioned above, since an image-processing subroutine is incorporable into the location for which an image-processing program asks according to the 12th operation gestalt and also a new image-processing subroutine is easily incorporable into the location for which the image-processing program created before asks, it is sharply reducible by using as a foundation the image-processing program which created the time amount for creating another image-processing program before.

[0132] Drawing 28 is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system, and explains the 13th operation gestalt of this invention using this drawing.

[0133] The image-processing programming system of the 13th operation gestalt When displaying an object image on the screen of the I/O display 1, first the flow chart of the image-processing program of an image processing system 4 It displays on the screen of the I/O display 1 with the symbol for image-processing subroutines. Then, when displaying an object image on the screen of the I/O indicating equipment 1 and including an image-processing subroutine in an image-processing program according to selection of the above-mentioned symbol on the above-mentioned flow chart by the actuation input which led the actuation input device, Except that an image-processing programming function performs further processing which includes the selected image-processing subroutine candidate in the location corresponding to the symbol by which selection of [within an image-processing program] was made [above-mentioned] as an image-processing subroutine, it is constituted like the 1st operation gestalt.

[0134] The default icon for default processing is stored in the image-processing storage section 431 in drawing 28 (a). And although processing which changes the screen of the I/O display 1 to the screen for making the location within the image-processing program which should make the image-processing subroutine candidate who makes a user choose from now on an image-processing subroutine, and should insert him before step S1 specify is performed with the 1st operation gestalt At this time, as shown in drawing 28 (b), the flow chart of the image-processing program containing a default icon is displayed on the screen of the I/O display 1. Then, like the 1st operation gestalt, selection of an image-processing subroutine candidate incorporates the selected image-processing subroutine candidate as an image-processing subroutine from the location of a default icon, as shown in drawing 28 (c).

[0135] As mentioned above, according to the 13th operation gestalt, before creating an image-processing program, he can constitute the whole and a user can understand whether the image-

processing subroutine candidate chosen where of an image-processing program after this is incorporated as an image-processing subroutine. An image-processing subroutine can be changed by stepping on the same step again also after creation of an image-processing program. For example, by modification for an image processing, although it is not necessary to change the whole image-processing program, when a certain image-processing subroutine needs to be changed, correspondence becomes possible.

[0136] The flow Fig. of operation by another image-processing programming function in which drawing 29 is prepared in an image-processing programming system, and drawing 30 are the explanatory views of the flow of drawing 29 of operation, and explain the 14th operation gestalt of this invention using these drawings.

[0137] The image-processing programming system of the 14th operation gestalt After including an image-processing subroutine in an image-processing program, the appointed field is displayed on the screen of the I/O display 1 with an object image. According to the actuation input which led, the actuation input device 3 which carries out copy and paste of the appointed field displayed on the screen of the I/O display 1 to another appointed field as an image-processing subroutine to the image in another appointed field Except that an image-processing programming function performs further processing which assigns the selected image-processing subroutine candidate and corrects an image-processing program, it is constituted like the 1st operation gestalt.

[0138] In drawing 29 "Field selection" of step S81, "the copy of a field" of step S82, "Creation of the image-processing program for copy place fields" of step S83, "reading of a whole program", [step S84] "An addition of the image-processing subroutine of the copied field" of step S85, "Storing of a whole program" of step S86, "indicative-data reading" of step S87, Sequential execution of each processing of "display-position information creation of the icon for a display" of step S88, "icon initial entry creation" of step S89, and the "indicative-data writing" of step S90 is carried out.

[0139] Step S In 81 and 82, the field of an image is operated and a field is copied. For example, as shown in drawing 30 (a), a field R2 is chosen and copied with the actuation input unit 3, and a field R3 is pasted on somewhere else. At step S83, except for field information being changed with the actuation input unit 3, the data of the image-processing program generated automatically in the copied material field are copied, and a program is generated (refer to drawing 30 (b)).

[0140] Here, in the case of the image of a symmetry form, when a defect is found in one place, possibility that a defect will occur also in the same part as others is high. When a program is adjusted in the inspection zone of a copied material, possibility that it is necessary to carry out the same inspection even in the inspection zone of a copy place is high. The contents of storing are changed in the phase of the copy according [these] to actuation of an actuation input unit including a field number (ID which shows whether each image processing is targetting which field), field classification, and field configurations (a rectangle, a circle, polygon, etc.) (a top-most-vertices coordinate, a main coordinate, radius, etc.).

[0141] That is, as are shown in drawing 30 (a), and a field R2 is shown in drawing 30 (d) by carrying out copy and paste to a field R3, the processing of "dust particle inspection of a field R2" and "a field R2 applying and inspecting" to a field R2 is copied, and processing of "the dust particle inspection of a field R3" to a field R3 and "a field R3 applying and inspecting" to the bottom of it, is added. In addition, the image of a circuit pattern is shown in drawing 30 (a).

[0142] As mentioned above, according to the 14th operation gestalt, only by determining the image-processing subroutine which should narrow down a target and should be applied as the defect of a particular part to be examined, the same image-processing subroutine also as another part which the defect is likely to generate can be applied easily, and, thereby, the creation time of an image-processing program can be shortened sharply. Moreover, by the case where typical field configurations, such as a rectangle, are hard to express the actual appointed field to be examined with a polygon etc., the image-processing subroutine of this appointed field can be set up by copying the contents of a setting of the image-processing subroutine which determines the image-processing subroutine in another field of typical field configurations, such

as a rectangle, beforehand, and was determined to the appointed field of a desired configuration. [0143]

[Effect of the Invention] So that clearly from the above thing the image-processing programming approach of invention according to claim 1 For every item which either [the display means for image display, the input means for / various / an actuation input, and / at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. The step which displays the object image which is the approach an image-processing programming function creates the image-processing program of an image processing system, and was obtained by the image pick-up for an image processing on said display means, One [at least] group Mika et al. of said item for an image processing which are classes, and two or more kinds of inspection purpose items, The step which chooses a corresponding image-processing subroutine candidate set from said storage means according to the item chosen in the actuation input which led said input means, Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set The step which performs said input means to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images, Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates The image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-processing subroutine candidate set Since it has the step included in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field Since the image-processing program of an image processing system can be easily created even if a user does not have the knowledge of an image processing, and also the knowledge of an image processing becomes unnecessary, the acquisition time amount is reducible. Moreover, since a user sets up the appointed field, the image-processing program which inspects the part which was wrong in the image-processing object is not created. Furthermore, since one [at least] group Mika items of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection items are chosen, the image-processing program suitable for the inspection purpose for an image processing can be created and an unnecessary item is eliminated, the execution time by the image-processing program can be shortened.

[0144] According to invention according to claim 2, it sets to the image-processing programming approach according to claim 1. After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, At the step which has further the step which displays each activation result of these image-processings subroutine candidate on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Based on each activation result displayed on said display means, from said selected image-processing subroutine candidate set Since the image-processing subroutine candidate chosen in the actuation input which led said input means is included in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field Even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created. Moreover, the problem that the selected number of two or more kinds of image-processing subroutine candidates increases beyond the need does not arise, but selection actuation of the image-processing subroutine candidate based on each activation result becomes easy. Furthermore, it is not necessary to prepare the function, and without [therefore] replying to an interactive troublesome question, by the image-processing subroutine which brought an activation result which a user satisfies, the image-processing program which agreed for the purpose of [of a user] inspection can be created, and image-processing program modification etc. can be made unnecessary.

[0145] According to invention according to claim 3, it sets to the image-processing programming approach according to claim 1. After performing two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each to the image in said appointed field, It has further the step which computes whenever [deviation / which shows the degree which deviates from predetermined criteria from these image-processings subroutine candidate's activation result,

respectively]. At the step included in said image-processing program, said image-processing subroutine Based on whenever [two or more deviations / which were computed], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set. Since this is included in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created more easily. Moreover, when a defect is detected for example, by a different image-processing subroutine candidate's (image-processing algorithm) each contained in an image-processing subroutine candidate set, it can abolish that the configuration which makes the optimal image-processing subroutine candidate for detection of a defect detect automatically is attained, and the image-processing subroutine candidate who is not the optimal is chosen from them by a user's decision mistake in this case.

[0146] According to invention according to claim 4, it sets to the image-processing programming approach according to claim 3. Said object image At the step which are obtained from two or more image-processing objects of an excellent article and a defective, respectively, and displays said object image on said display means [two or more] At the step which displays at least one of said two or more of the object images on said display means, and performs two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each At the step which performs these image-processings subroutine candidate's each to the image in each appointed field of two or more of said object images, and computes whenever [said deviation] From two or more kinds of said image-processing subroutine candidates' activation result of said each set elephant image At the step which computes statistically whenever [to each image-processing subroutine candidate / deviation], and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Based on whenever [each deviation / which was computed statistically], an image-processing subroutine candidate is automatically chosen from said selected image-processing subroutine candidate set. Since this is included in said image-processing program as an image-processing subroutine to the image in said appointed field, even if a user does not have the knowledge of an image processing, the image-processing program of an image processing system can be created more easily. Moreover, automatic selection of the image-processing subroutine candidate with the optimal inspection precision can be statistically made as an image-processing subroutine.

[0147] Since the image-processing subroutine candidate of two or more same flows by which the value of a parameter which is mutually different in each was assigned to said image-processing subroutine candidate set in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4 is contained according to invention according to claim 5, a more suitable image-processing program can be created.

[0148] According to invention according to claim 6, it sets to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. One [at least] item of the item for an image processing by which the actuation input was carried out through said input means, and the inspection purpose item, It responds to two or more kinds of image-processing subroutine candidates chosen from the image-processing subroutine candidate of all the classes memorized by said storage means in the actuation input which led said input means. Since these image-processings subroutine candidate is made to cope with said item by which the actuation input was carried out and it memorizes for said storage means, creation of the image-processing program which suited further by the site is attained.

[0149] When there is a processing part common to two or more kinds of image-processing subroutine candidates contained in said selected image-processing subroutine candidate set in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4 according to invention according to claim 7, since the image-processing subroutine candidate of these two or more classes makes said common processing part serve a double purpose, he can shorten sharply the execution time for creating an image-processing program.

[0150] According to invention according to claim 8, it sets to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. At the step which performs two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each, to the image in said appointed field The

inside of the parameter contained in two or more kinds of the image-processing subroutine candidate's each, The adjustable conditions specified to the parameter chosen in the actuation input which led said input means, and this parameter are accepted. Carrying out adjustable [of said selected parameter contained in this in two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates' each] on said specified adjustable conditions At the step which performs to the image in said appointed field, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Since the value of said selected parameter in the image-processing subroutine is set as the central value of the proper range of the parameter which can be obtained from said each activation result When a poor right judging is fixed in the specific range, the value of the parameter of the request in the image-processing subroutine included in an image-processing program is set as the central value of the proper range, and is set as the most typical parameter.

[0151] According to invention according to claim 9, it sets to the image-processing programming approach according to claim 2. At the step displayed on said display means, each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates Since the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-processing subroutine candidate who took out said object image or each activation result with each of these activation results is displayed on said display means It becomes possible for the visibility of each activation result to increase, for example, to refer to an image [finishing / an image processing / when an image-processing subroutine candidate's selection is difficult] only by each activation result, and to choose a suitable image-processing subroutine candidate as an image-processing subroutine candidate.

[0152] Since it has further the step which unifies these processing parts as a processing part of 1 when there is a processing part common to said image-processing program by which said image-processing subroutine was incorporated and created in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4 according to invention according to claim 10, the capacity of an image-processing program can be reduced, and also improvement in the speed of the activation can be attained. Moreover, an image-processing program becomes short and the whole grasp becomes easy.

[0153] Since it has further the step which displays the flow chart of said image-processing program with which said image-processing subroutine was incorporated and created in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4 on said display means according to invention according to claim 11, it can grasp easily where [of an image-processing program] each image-processing subroutine was included. For example, if the flow chart of an image-processing program is displayed on a display means whenever an image-processing subroutine is included in an image-processing program, a user unfamiliar to alphabetic character programming can also grasp sensuously where [of an image-processing program] the image-processing subroutine was incorporated by checking that the symbol of a flow chart increases.

[0154] According to invention according to claim 12, in the image-processing programming approach according to claim 11, at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means Since the image [finishing / an image processing] to said object image by the image-processing subroutine is displayed on the location related with the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart The activation result by each image-processing subroutine to the image in each appointed field of an object image is easily verifiable.

[0155] According to invention according to claim 13, in the image-processing programming approach according to claim 11, at the step which displays the flow chart of said image-processing program on said display means Since the image of each image-processing process by the corresponding image-processing subroutine is indicated by sequential change according to the actuation input which led said input means against the symbol of said image-processing subroutine in the flow chart The check with suitable each image-processing process and image-processing result by the image-processing subroutine can carry out.

[0156] According to invention according to claim 14, in the image-processing programming approach according to claim 11, at the step which displays the flow chart of said image-

processing program on said display means First, the flow chart which displayed and displayed the flow chart of an image-processing program for said display means on this display means continuously is received. Said selected image-processing subroutine candidate is included in the location specified in the actuation input which led said input means as an image-processing subroutine. Since the flow chart of an image-processing program with which this was incorporated and created is displayed on said display means An image-processing subroutine is incorporable into the location for which an image-processing program asks, and also it is sharply reducible by using as a foundation the image-processing program which created the time amount (man day) for creating another image-processing program before.

[0157] According to invention according to claim 15, in the image-processing programming approach according to claim 1 to 4, at the step which displays said object image on said display means First, the flow chart of the image-processing program of said image processing system It displays on said display means with the symbol for image-processing subroutines. Then, it responds to selection of said symbol on said flow chart by the actuation input which led said input means. At the step which displays said object image on said display means, and includes said image-processing subroutine in said image-processing program Since said selected image-processing subroutine candidate is included in the location corresponding to said selected symbol within said image-processing program as an image-processing subroutine, the whole can be constituted before creating an image-processing program. A user can understand whether the image-processing subroutine candidate chosen where of an image-processing program after this is incorporated as an image-processing subroutine. An image-processing subroutine can be changed by stepping on the same step again also after creation of an image-processing program. For example, by modification for an image processing, although it is not necessary to change the whole image-processing program, when a certain image-processing subroutine needs to be changed, correspondence becomes possible.

[0158] According to invention according to claim 16, it sets to the image-processing programming approach according to claim 1 to 4. The step which displays said appointed field on said display means with said object image after including said image-processing subroutine in said image-processing program, According to the actuation input which led, said input means which carries out copy and paste of the appointed field displayed on this display means to another appointed field as an image-processing subroutine to the image in said another appointed field Since it has further the step which assigns said selected image-processing subroutine candidate, and corrects said image-processing program The same image-processing subroutine also as another part which the defect is likely to generate is easily applicable only by determining the image-processing subroutine which should narrow down a target and should be applied as the defect of a particular part to be examined. Thereby, the creation time of an image-processing program can be shortened sharply.

[0159] Invention according to claim 17 The display means for image display, and the input means for [various] an actuation input, For every item which either [at least] two or more kinds of items for an image processing classified beforehand or two or more kinds of inspection purpose items construct A storage means to memorize an image-processing subroutine candidate set including two or more kinds of image-processing subroutine candidates is used. It is the image-processing programming system constituted by the image-processing programming function which creates the image-processing program of an image processing system. Said image-processing programming function The object image obtained by the image pick-up for an image processing is displayed on said display means. One [at least] group Mika et al. of said two or more kinds of items for an image processing, and two or more kinds of inspection purpose items, According to the item chosen in the actuation input which led said input means, a corresponding image-processing subroutine candidate set is chosen from said storage means. Two or more kinds of image-processing subroutine candidates' each contained in this selected image-processing subroutine candidate set Said input means is performed to all or some in the appointed field specified in the actuation input which led of images of said object images. Based on each activation result of two or more kinds of said selected image-processing subroutine candidates The image-processing subroutine candidate chosen from said selected image-

processing subroutine candidate set. Since each processing included in the image-processing program of said image processing system as an image-processing subroutine to the image in said appointed field is performed. Since the image-processing program of an image processing system can be easily created even if a user does not have the knowledge of an image processing, and also the knowledge of an image processing becomes unnecessary, the acquisition time amount is reducible. Moreover, since a user sets up the appointed field, the image-processing program which inspects the part which was wrong in the image-processing object is not created. Furthermore, since one [at least] group Mika items of two or more kinds of items for an image processing and two or more kinds of inspection items are chosen, the image-processing program suitable for the inspection purpose for an image processing can be created and an unnecessary item is eliminated, the execution time by the image-processing program can be shortened.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an image-processing programming structure-of-a-system Fig.

[Drawing 2] It is the explanatory view of the image-processing algorithm storage section of drawing 1.

[Drawing 3] It is the flow Fig. of an image-processing programming function of operation established in the image-processing programming system of drawing 1.

[Drawing 4] It is the explanatory view of the flow of drawing 3 of operation.

[Drawing 5] It is the flow Fig. of another image-processing programming function of operation established in an image-processing programming system.

[Drawing 6] It is the explanatory view of the flow of drawing 5 of operation.

[Drawing 7] It is the flow Fig. of another image-processing programming function of operation established in an image-processing programming system.

[Drawing 8] It is the explanatory view of the flow of drawing 7 of operation.

[Drawing 9] It is the explanatory view of the flow of drawing 7 of operation.

[Drawing 10] It is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system.

[Drawing 11] It is the explanatory view of an image-processing subroutine candidate's selection, correction of the parameter, and registration of a new image-processing subroutine candidate.

[Drawing 12] It is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system.

[Drawing 13] It is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system.

[Drawing 14] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 15] It is the explanatory view of the flow of drawing 14 of operation.

[Drawing 16] It is the explanatory view of the flow of drawing 14 of operation.

[Drawing 17] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 18] It is the explanatory view of the flow of drawing 14 of operation.

[Drawing 19] It is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system.

[Drawing 20] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 21] It is the explanatory view of the flow of drawing 20 of operation.

[Drawing 22] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 23] It is the explanatory view of the flow of drawing 22 of operation.

[Drawing 24] It is the explanatory view of the flow of drawing 22 of operation, and is the photograph which replaces the drawing which carried out the printout of the middle image displayed on the display (I/O display), and obtained it by the printer.

[Drawing 25] It is the explanatory view of the flow of drawing 22 of operation, and is the photograph which replaces the drawing which carried out the printout of the middle image displayed on the display (I/O display), and obtained it by the printer.

[Drawing 26] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 27] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 28] It is another image-processing programming symbol description Fig. established in an image-processing programming system.

[Drawing 29] It is a flow Fig. of operation by another image-processing programming function prepared in an image-processing programming system.

[Drawing 30] It is the explanatory view of the flow of drawing 29 of operation.

[Description of Notations]

1 I/O Display

2 Image Pick-up Equipment

3 Actuation Input Unit

4 Image Processing System

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

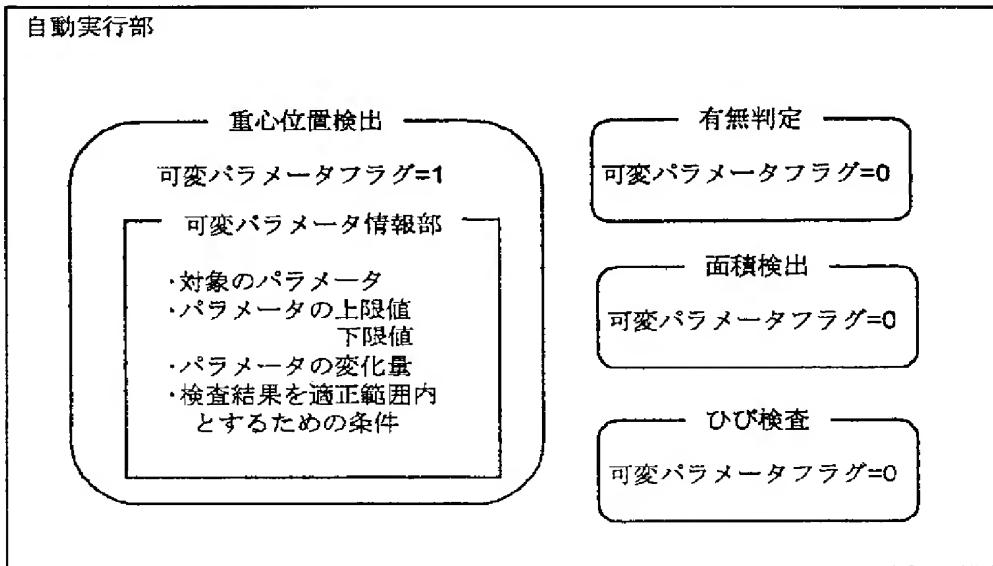
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

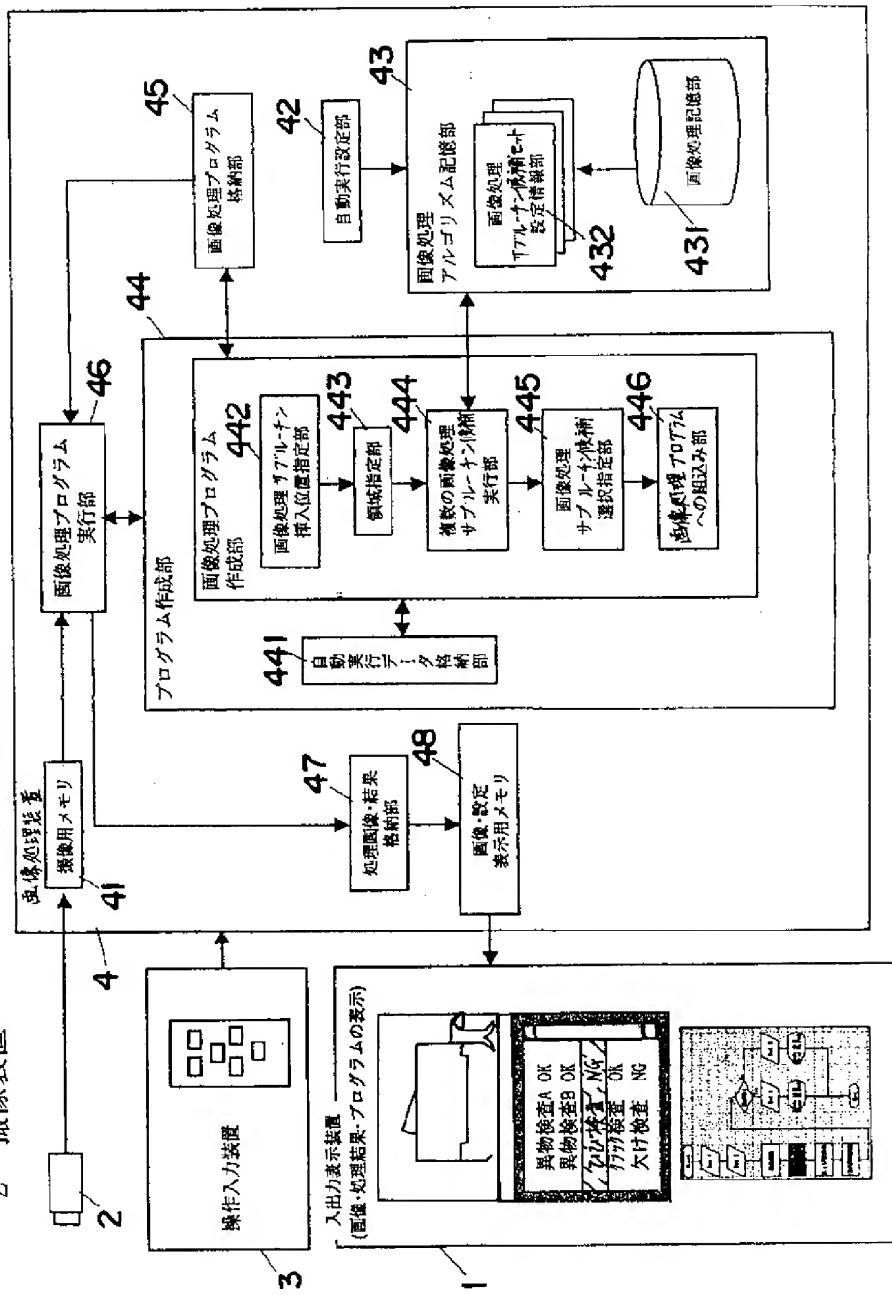
DRAWINGS

[Drawing 15]

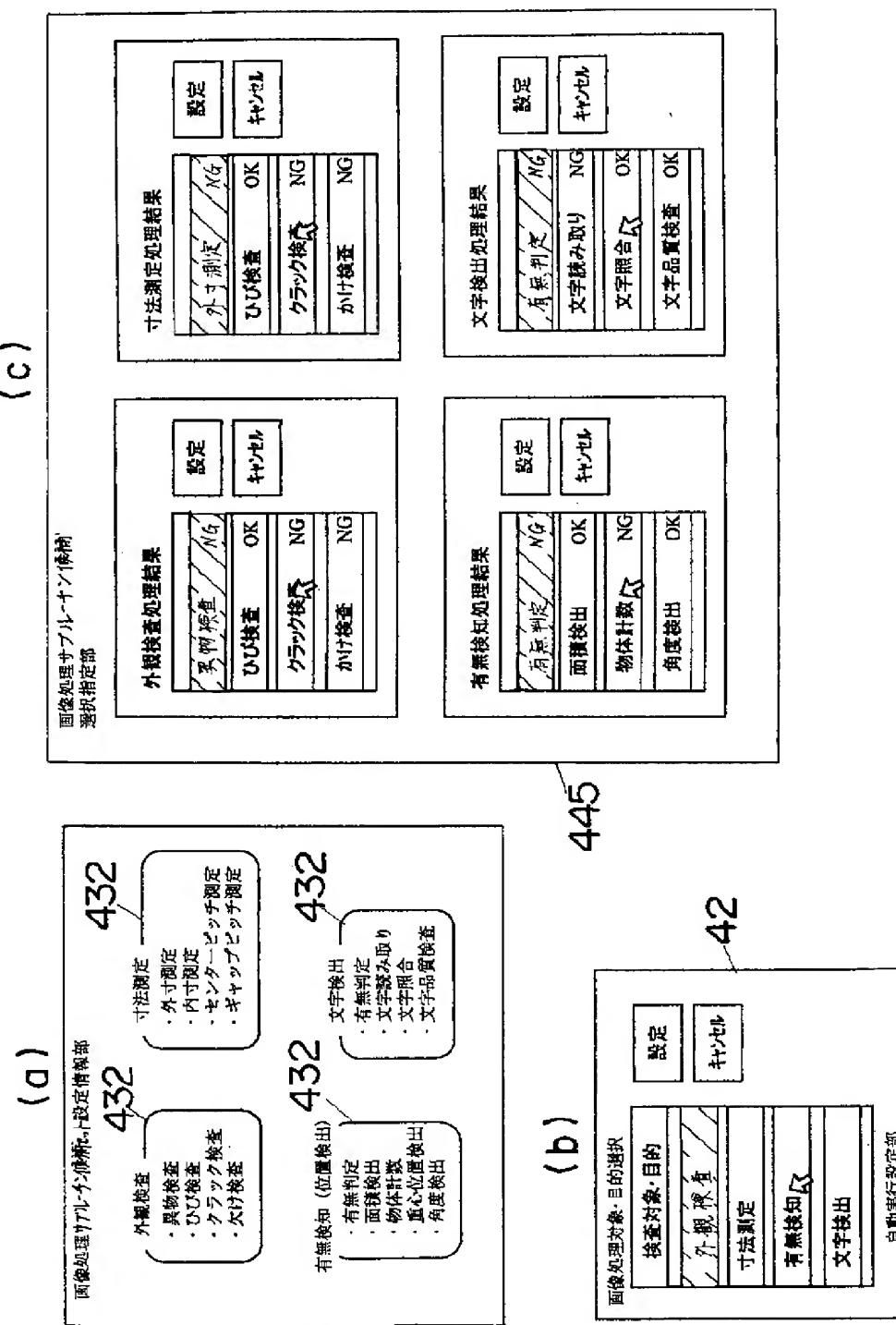


[Drawing 1]

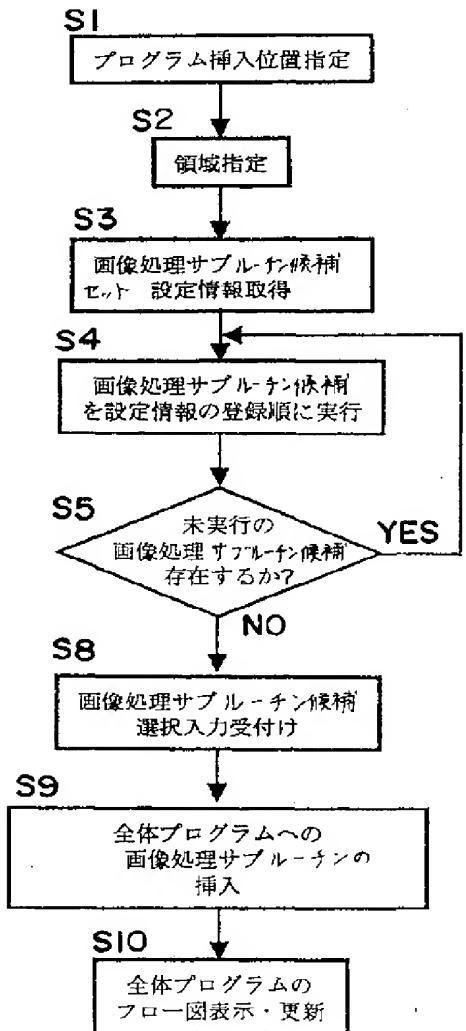
1 入出力表示装置
2 撮像装置
3 操作入力装置
4 画像装置



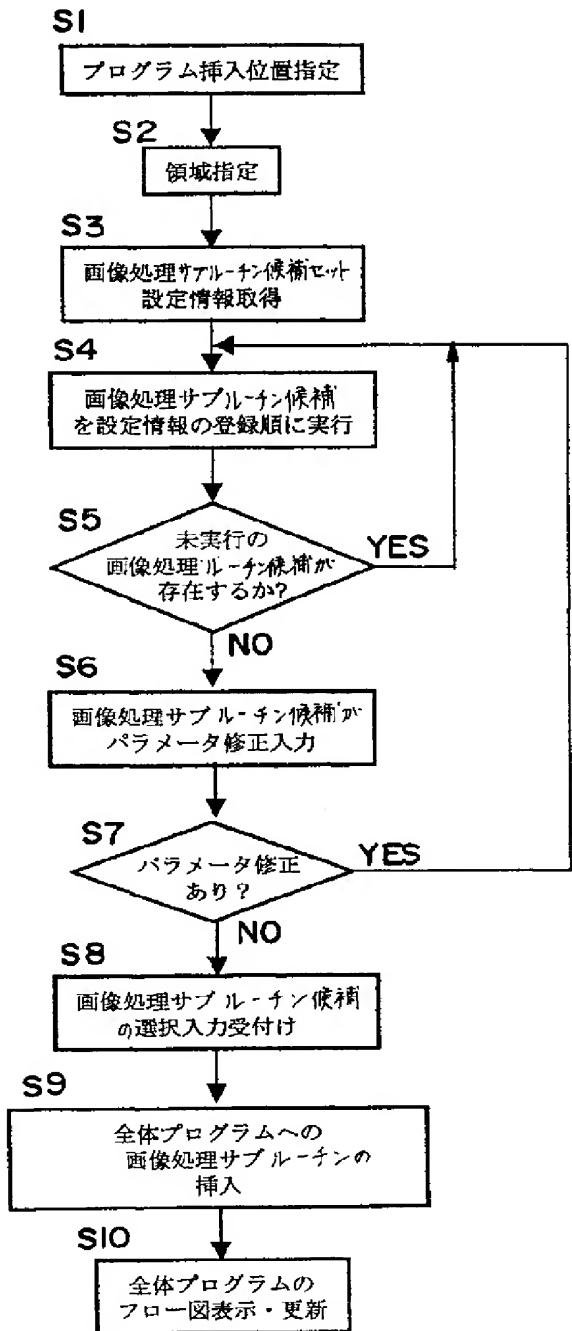
[Drawing 2]



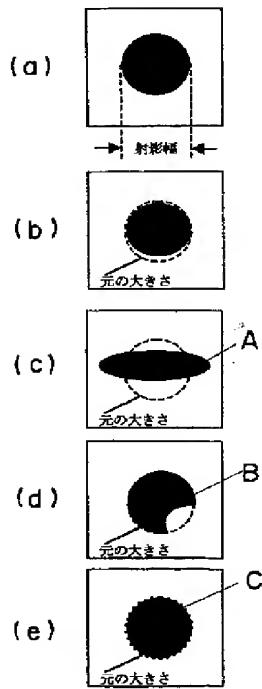
[Drawing 3]



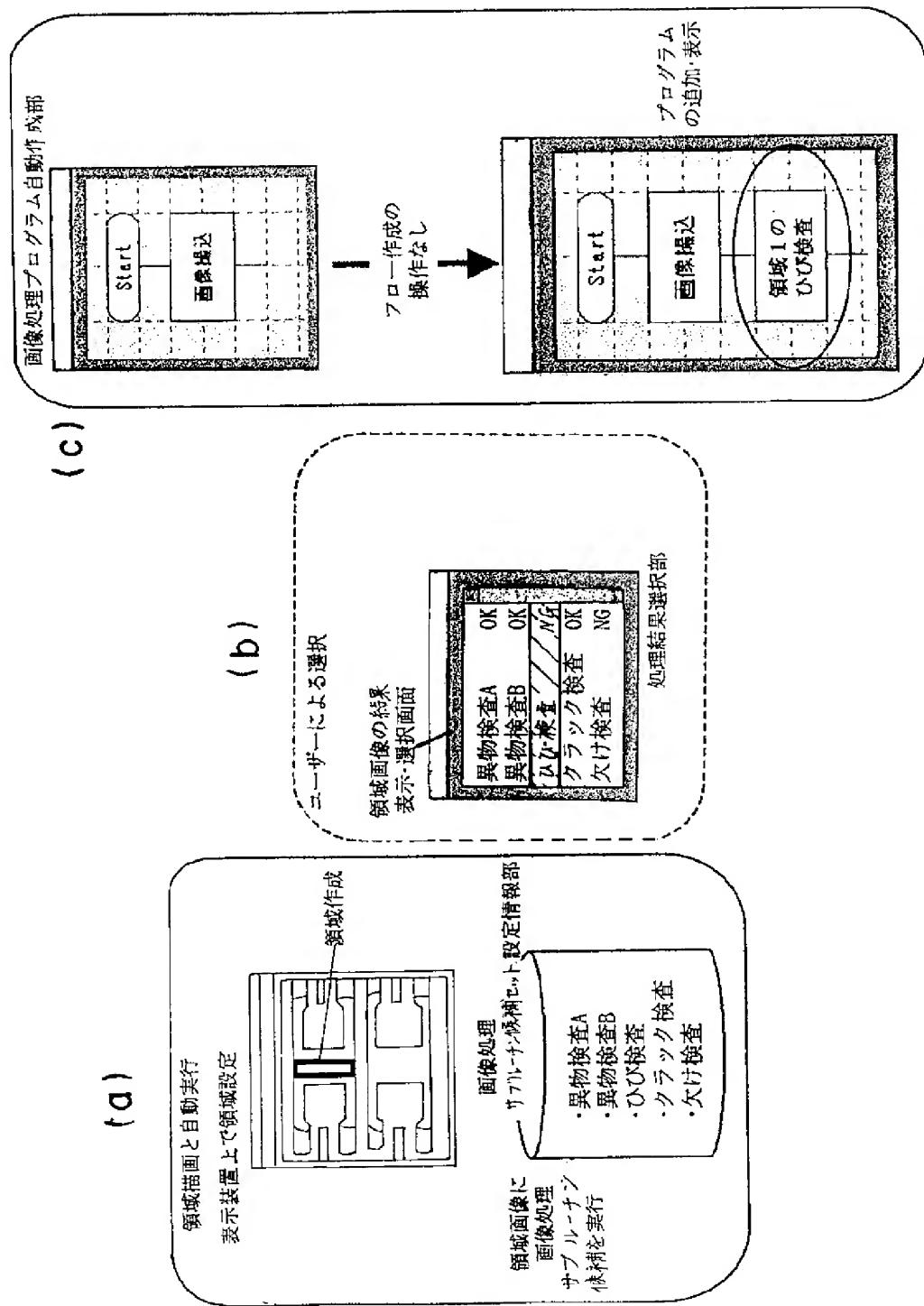
[Drawing 5]



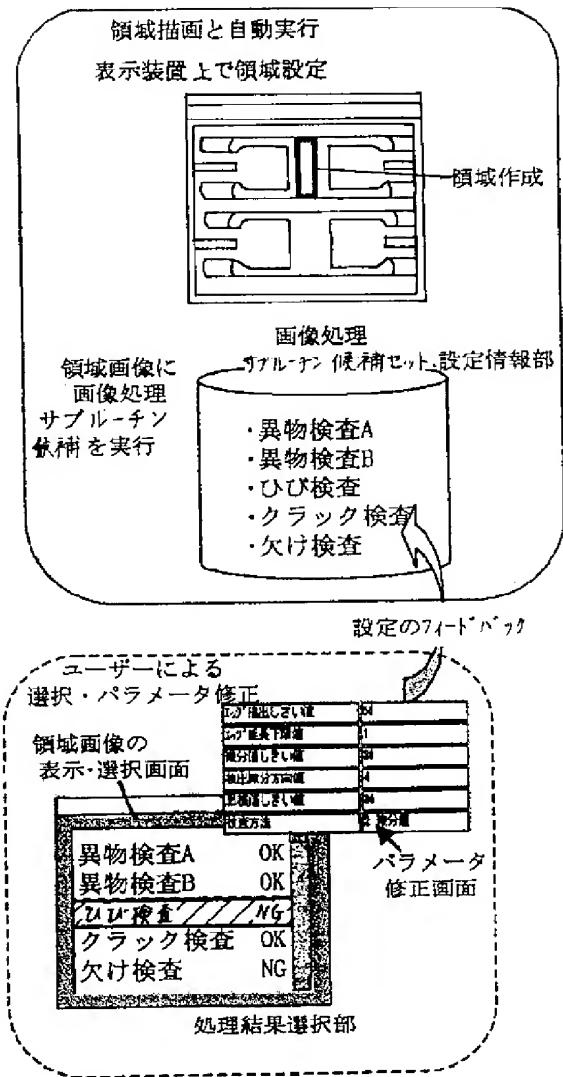
[Drawing 9]



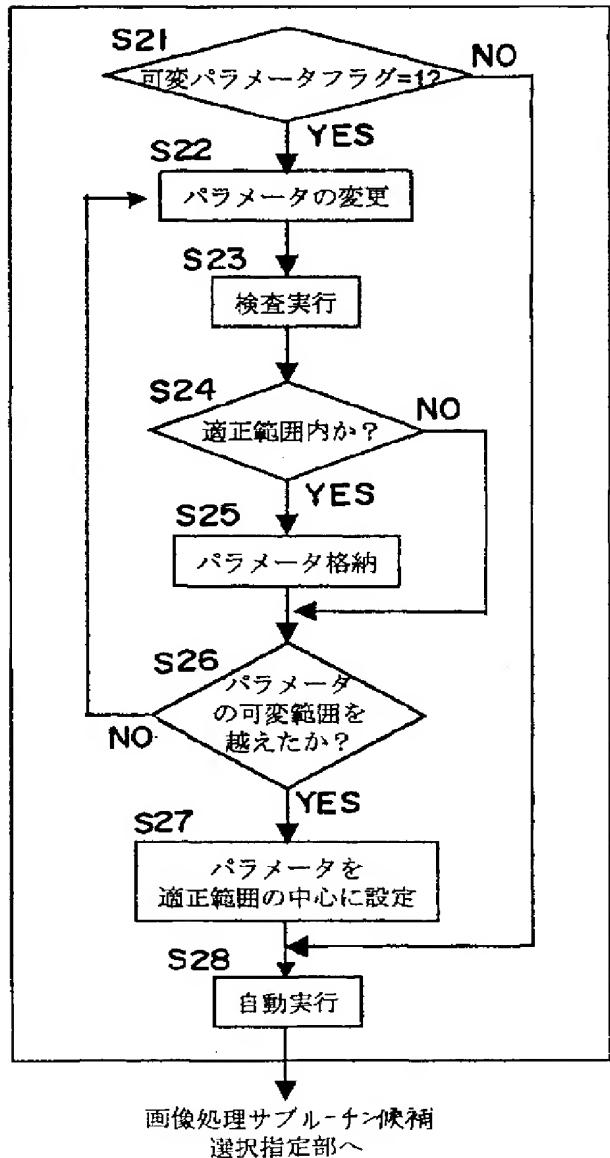
[Drawing 4]



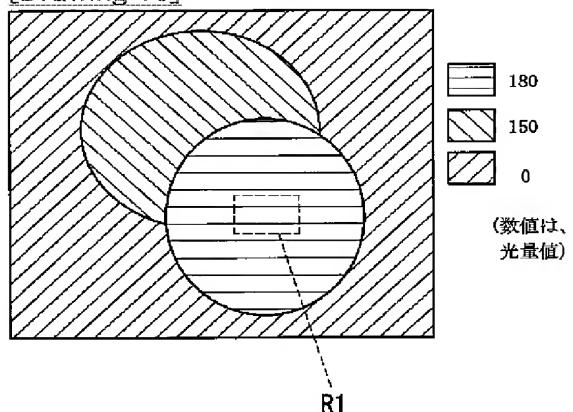
[Drawing 6]



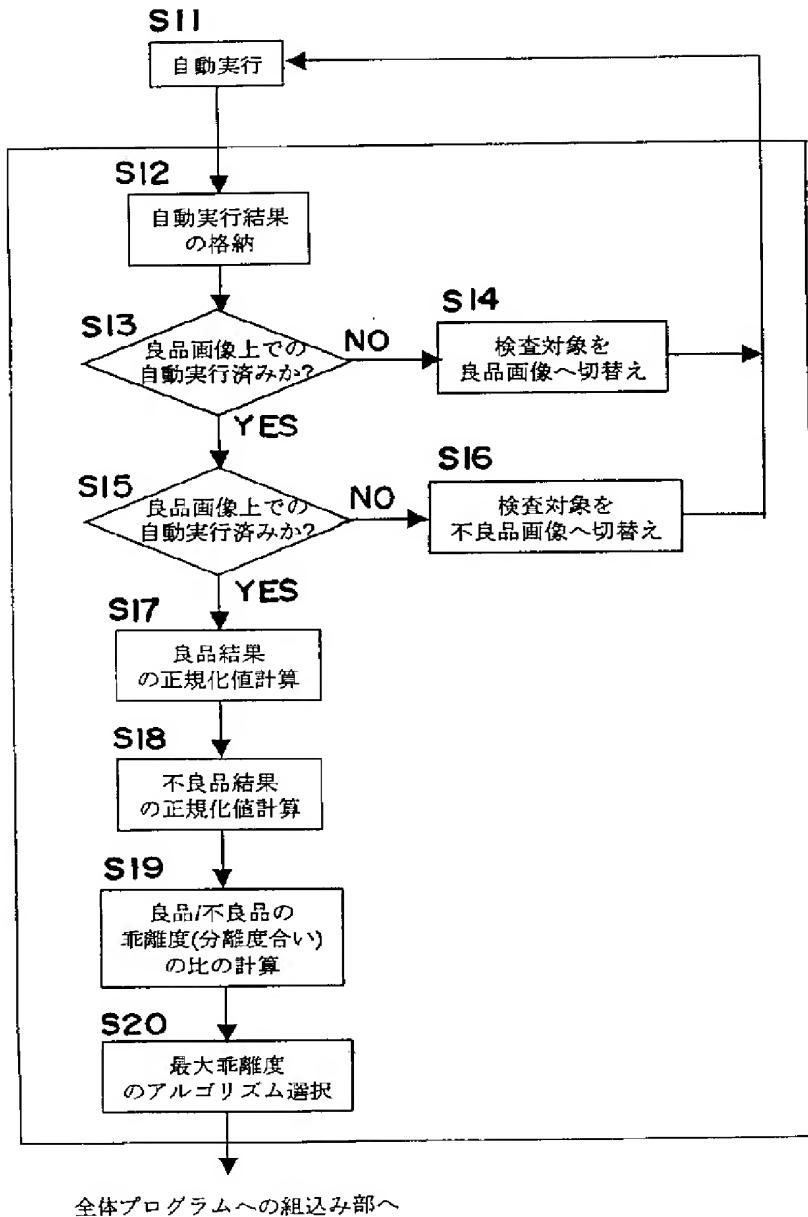
[Drawing 14]



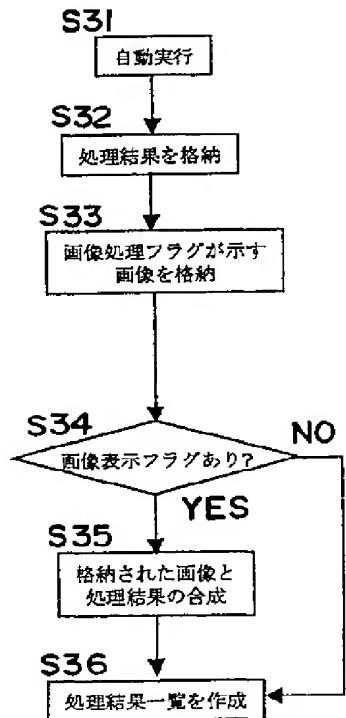
[Drawing 16]



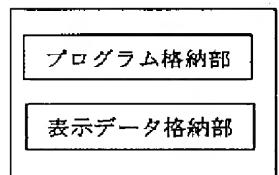
[Drawing 7]



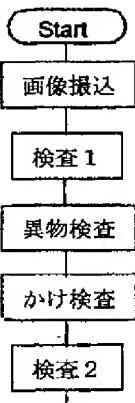
[Drawing 17]



[Drawing 27]
(a)



(b)



[Drawing 8]

(a)

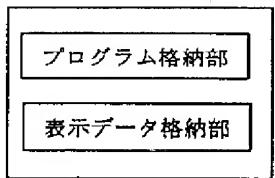
自動実行データ格納部	
(良品基準の結果)	画像処理サブルーン候補セット
	面積検出
	周囲長検出
	射影幅
(良品の結果)	パターン照合
	結果
	3079
	1513
(不良品の結果)	148
	100
	画像処理サブルーン候補セット
	面積検出
(良品の結果)	結果
	2879
	周囲長検出
	1325
(不良品の結果)	射影幅
	140
	パターン照合
	92.3
(不良品の結果)	正規化値(%)
	6.5
	12.4
	5.4
(不良品の結果)	乖離度
	93.5
	87.6
	94.6
(不良品の結果)	92.3
	7.7
(不良品の結果)	画像処理サブルーン候補セット
	面積検出
	結果
	2588
(不良品の結果)	正規化値(%)
	84.1
	周囲長検出
	114.7
(不良品の結果)	射影幅
	126.4
	パターン照合
	83.5
(不良品の結果)	乖離度
	15.9
	14.7
	26.4
(不良品の結果)	16.5

(b)

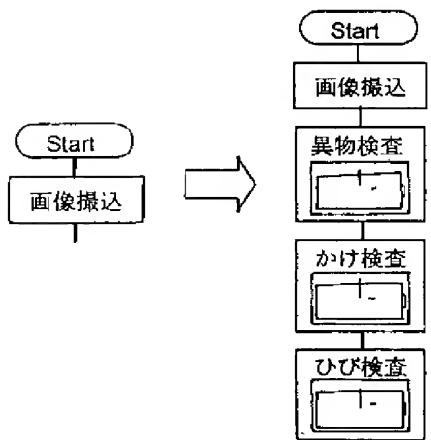
画像処理サブルーン候補セット	乖離度の比
面積検出	2.45
周囲長検出	1.19
射影幅	4.89
パターン照合	2.14

[Drawing 23]

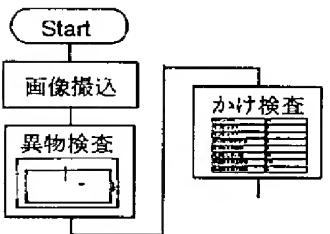
(a)



(b)



(c)



[Drawing 10]

画像処理ライン候補セレクト設定情報部																												
異物検査	+	<table border="1"> <tr><td>微分値しきい値</td><td>40</td></tr> <tr><td>検出微分値しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>方向検出微分値しきい値</td><td>60</td></tr> <tr><td>全方向検出微分方向値</td><td>241</td></tr> <tr><td>全検出方向値別検出画素数しきい</td><td>50</td></tr> <tr><td>全検出画素数総和しきい</td><td>100</td></tr> </table>	微分値しきい値	40	検出微分値しきい値	50	方向検出微分値しきい値	60	全方向検出微分方向値	241	全検出方向値別検出画素数しきい	50	全検出画素数総和しきい	100														
微分値しきい値	40																											
検出微分値しきい値	50																											
方向検出微分値しきい値	60																											
全方向検出微分方向値	241																											
全検出方向値別検出画素数しきい	50																											
全検出画素数総和しきい	100																											
ひび検査	+	<table border="1"> <tr><td>光量差しきい値</td><td>10</td></tr> <tr><td>検出画素光量差しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>検出画素検出画素数下限値</td><td>0</td></tr> <tr><td>検出画素数上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td>微分値総微分値しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>微分値総和下限値</td><td>0</td></tr> <tr><td>光量差算微分値総和上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td>光量差算光量差算出間隔1</td><td>1</td></tr> <tr><td>光量差算光量差算出間隔2</td><td>2</td></tr> <tr><td>エッジ抽出エッジ抽出しきい値</td><td>30</td></tr> <tr><td>微分値総和値算係数</td><td>1 (1/1倍表示)</td></tr> </table>	光量差しきい値	10	検出画素光量差しきい値	50	検出画素検出画素数下限値	0	検出画素数上限値	100	微分値総微分値しきい値	50	微分値総和下限値	0	光量差算微分値総和上限値	100	光量差算光量差算出間隔1	1	光量差算光量差算出間隔2	2	エッジ抽出エッジ抽出しきい値	30	微分値総和値算係数	1 (1/1倍表示)				
光量差しきい値	10																											
検出画素光量差しきい値	50																											
検出画素検出画素数下限値	0																											
検出画素数上限値	100																											
微分値総微分値しきい値	50																											
微分値総和下限値	0																											
光量差算微分値総和上限値	100																											
光量差算光量差算出間隔1	1																											
光量差算光量差算出間隔2	2																											
エッジ抽出エッジ抽出しきい値	30																											
微分値総和値算係数	1 (1/1倍表示)																											
かけ検査	+	<table border="1"> <tr><td>ライン本数</td><td>15</td></tr> <tr><td>オフセット</td><td>ライン本数</td><td>10</td></tr> <tr><td>オフセット</td><td>オフセットX</td><td>0</td></tr> <tr><td>オフセット</td><td>オフセットY</td><td>3</td></tr> <tr><td>光量差比</td><td>オフセットの大きさ</td><td>8</td></tr> <tr><td>光量差し</td><td>光量差比較回数</td><td>3</td></tr> <tr><td>検出画素</td><td>光量差しきい値</td><td>30</td></tr> <tr><td>検出画素</td><td>検出画素数上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td></td><td>検出画素数下限値</td><td>0</td></tr> </table>	ライン本数	15	オフセット	ライン本数	10	オフセット	オフセットX	0	オフセット	オフセットY	3	光量差比	オフセットの大きさ	8	光量差し	光量差比較回数	3	検出画素	光量差しきい値	30	検出画素	検出画素数上限値	100		検出画素数下限値	0
ライン本数	15																											
オフセット	ライン本数	10																										
オフセット	オフセットX	0																										
オフセット	オフセットY	3																										
光量差比	オフセットの大きさ	8																										
光量差し	光量差比較回数	3																										
検出画素	光量差しきい値	30																										
検出画素	検出画素数上限値	100																										
	検出画素数下限値	0																										

[Drawing 11]

(a)

画像処理ガイドライン検査		パラメータ設定	
異物検査	パラメータ1	NG	設定
異物検査	パラメータ2	OK	キャンセル
異物検査	パラメータ3	OK	パラメータ 設定...
ひび検査	パラメータ1	OK	
ひび検査	パラメータ2	NG	
ひび検査	パラメータ1	NG	
かけ検査	パラメータ2	OK	

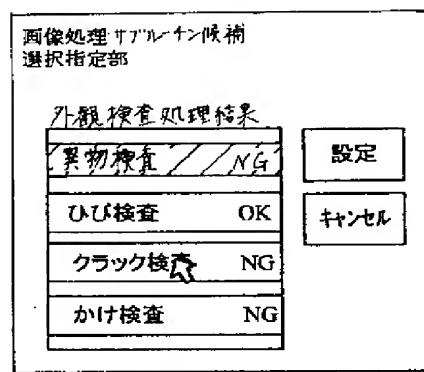
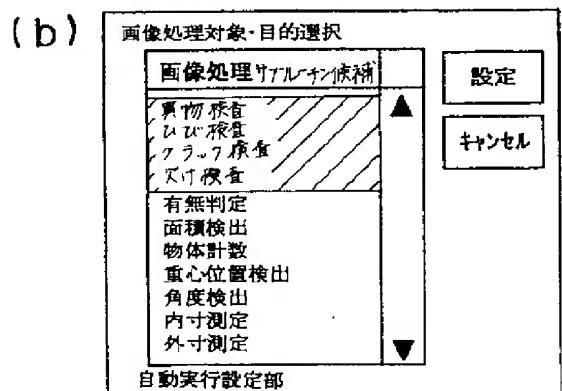
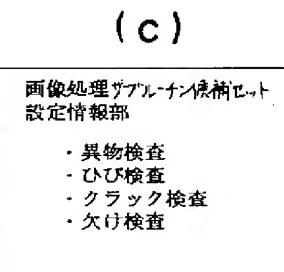
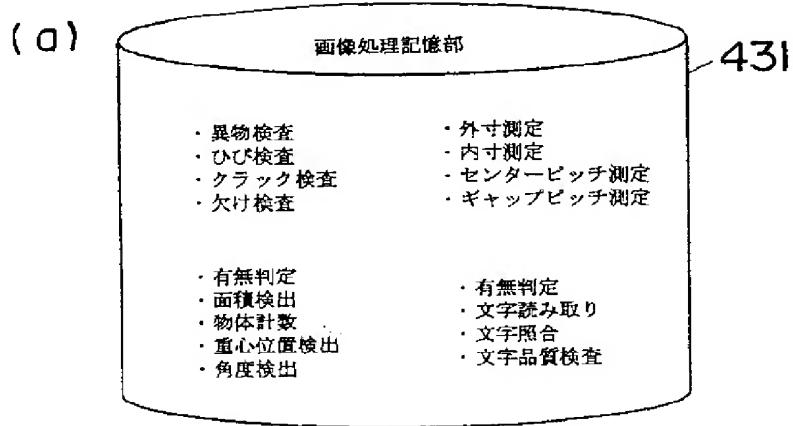
(b)

パラメータ設定・登録

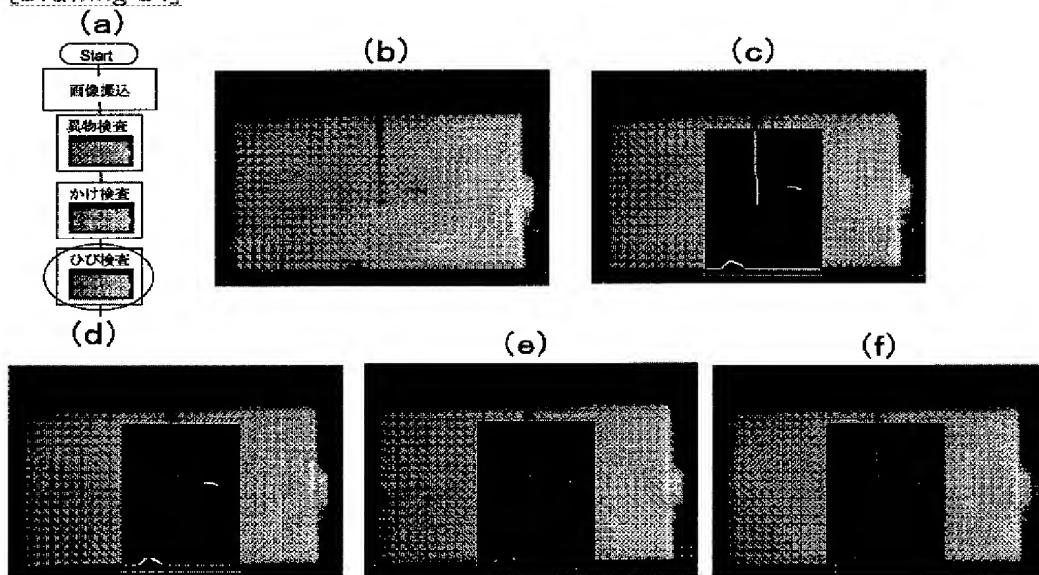
ライン本数	10
オフセットX	0
オフセットY	3
スティックマスクの大きさ	8
光量差比較回数	3
光量差しきい値	30
検出画素数上限値	100
検出画素数下限値	0

設定 キャンセル 登録

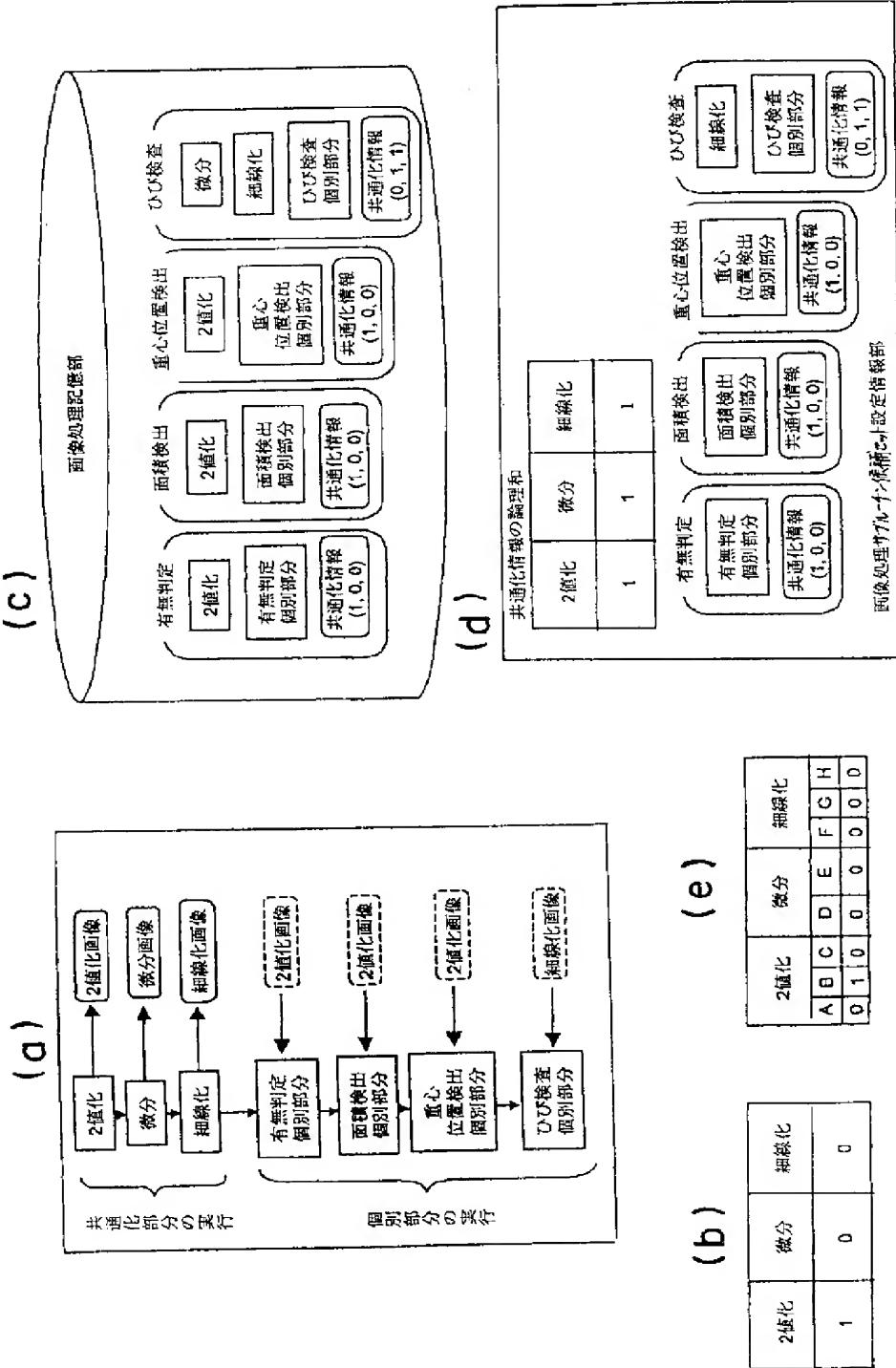
[Drawing 12]



[Drawing 24]



[Drawing 13]

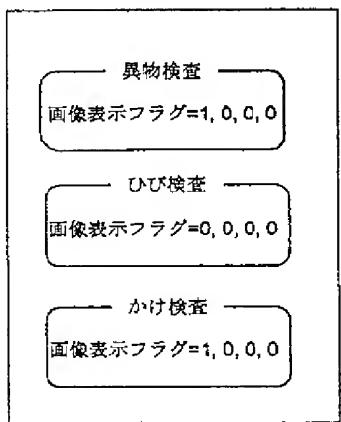


[Drawing 18]

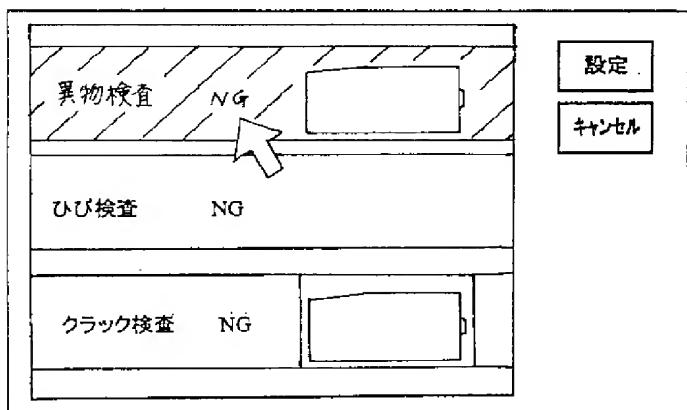
(a)

原画像	2値化	微分	細線化
1	0	0	0

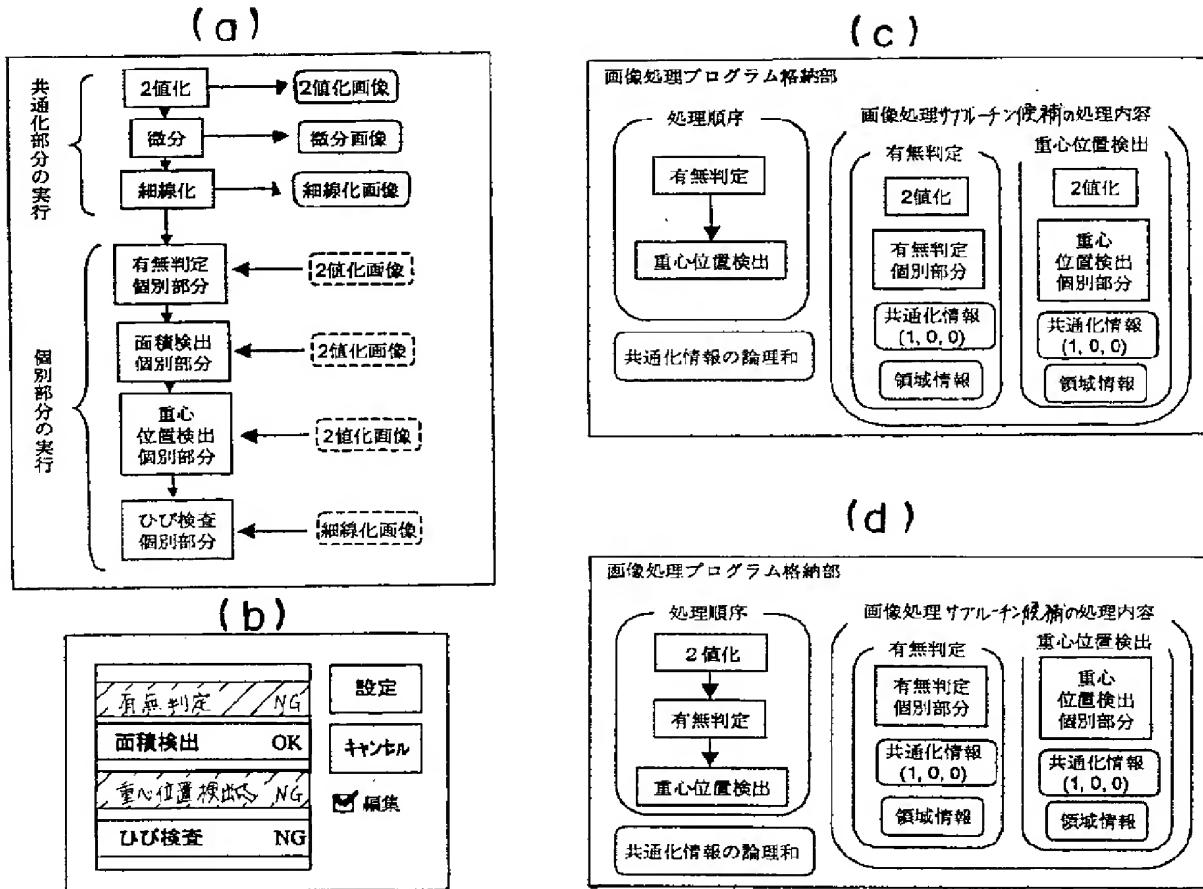
(b)



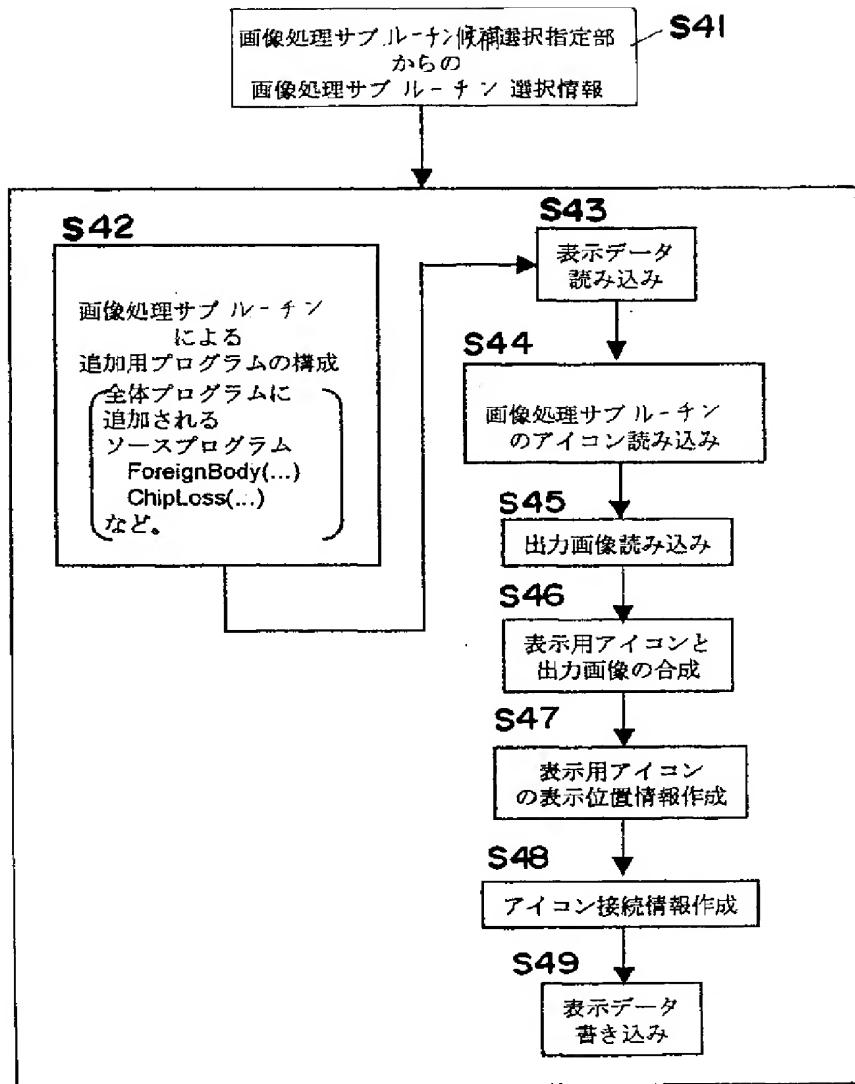
(c)



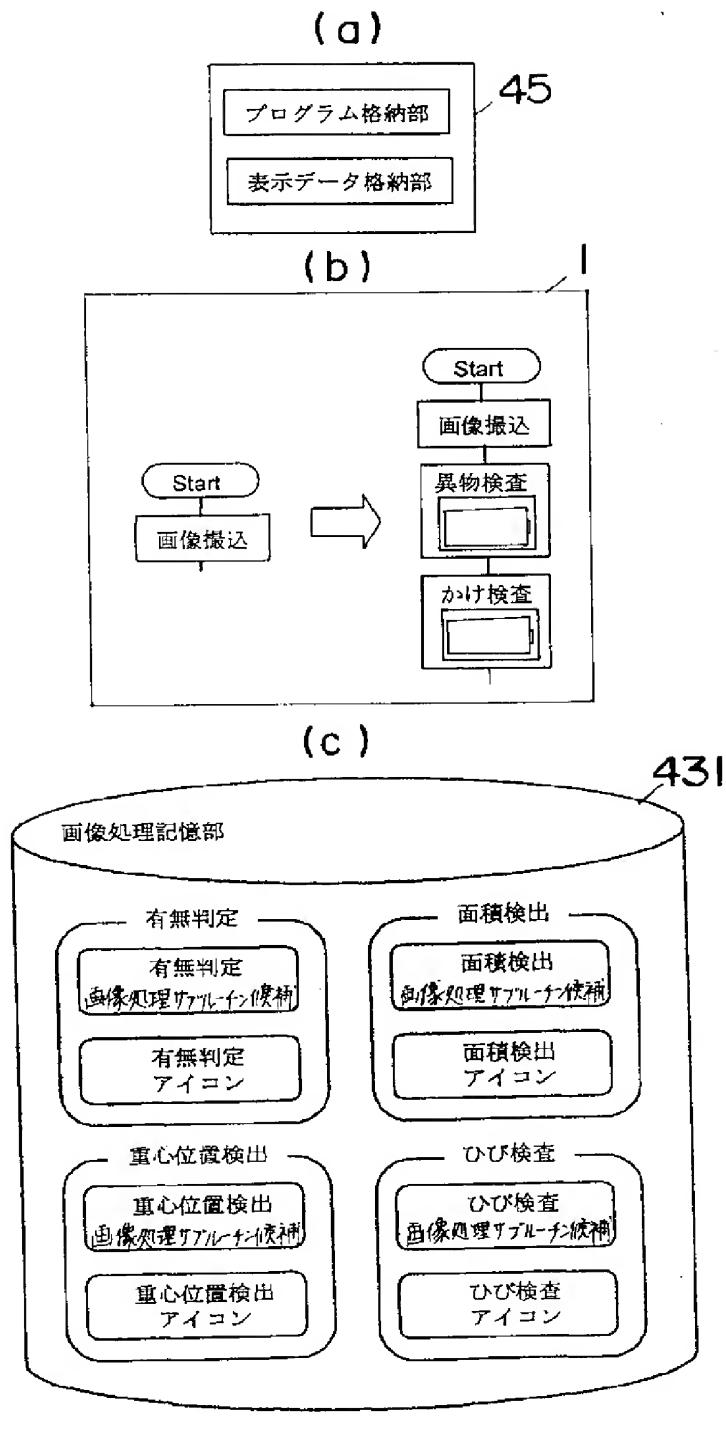
[Drawing 19]



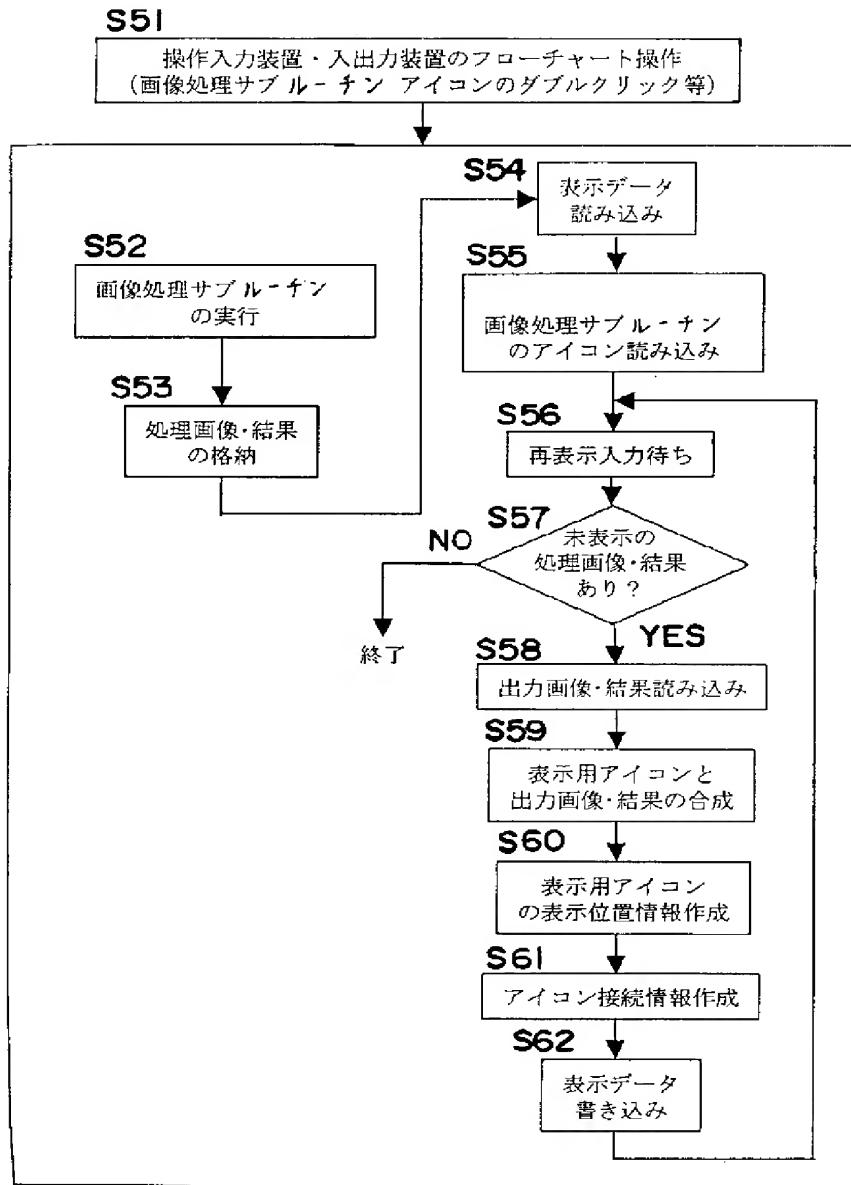
[Drawing 20]



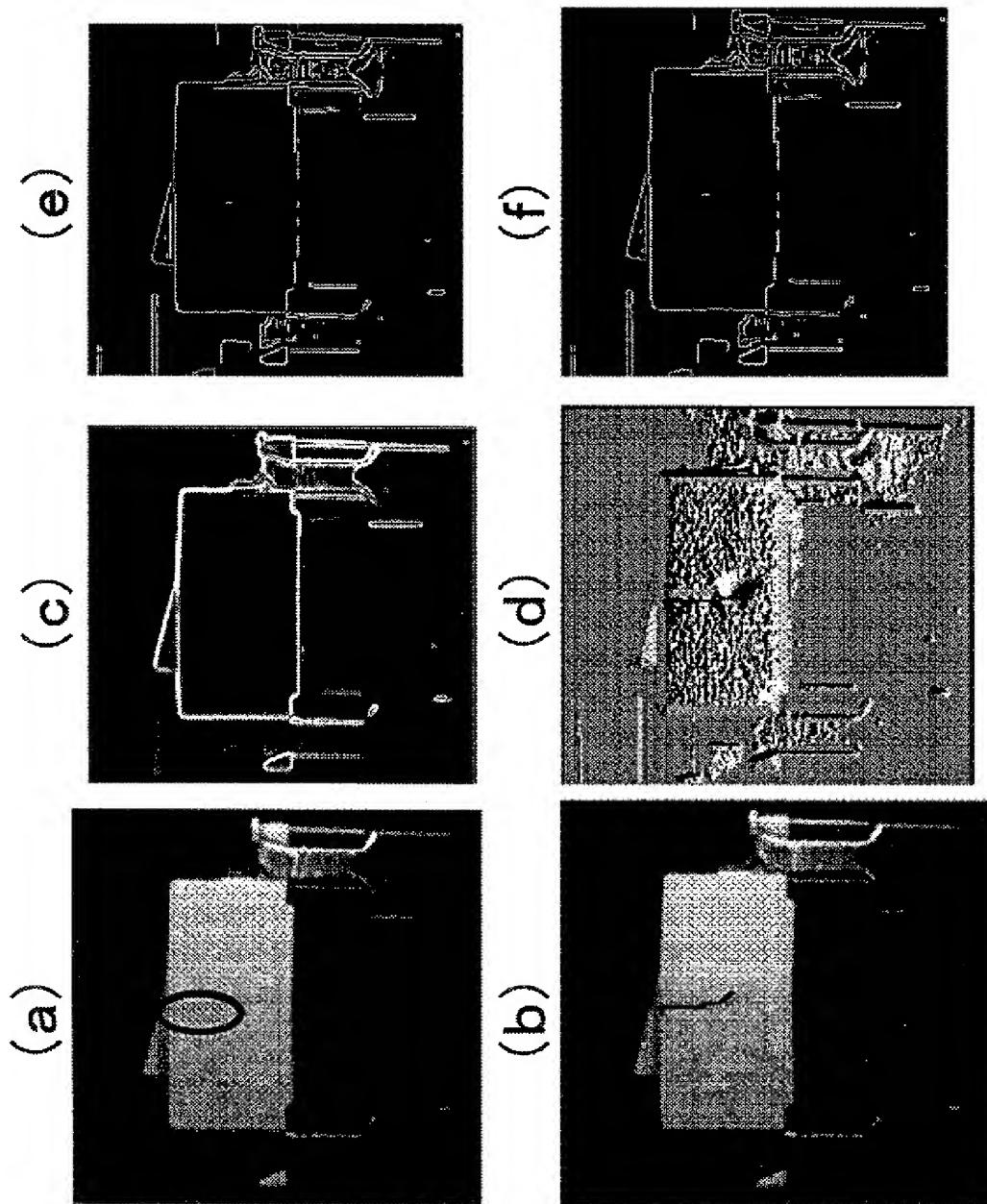
[Drawing 21]



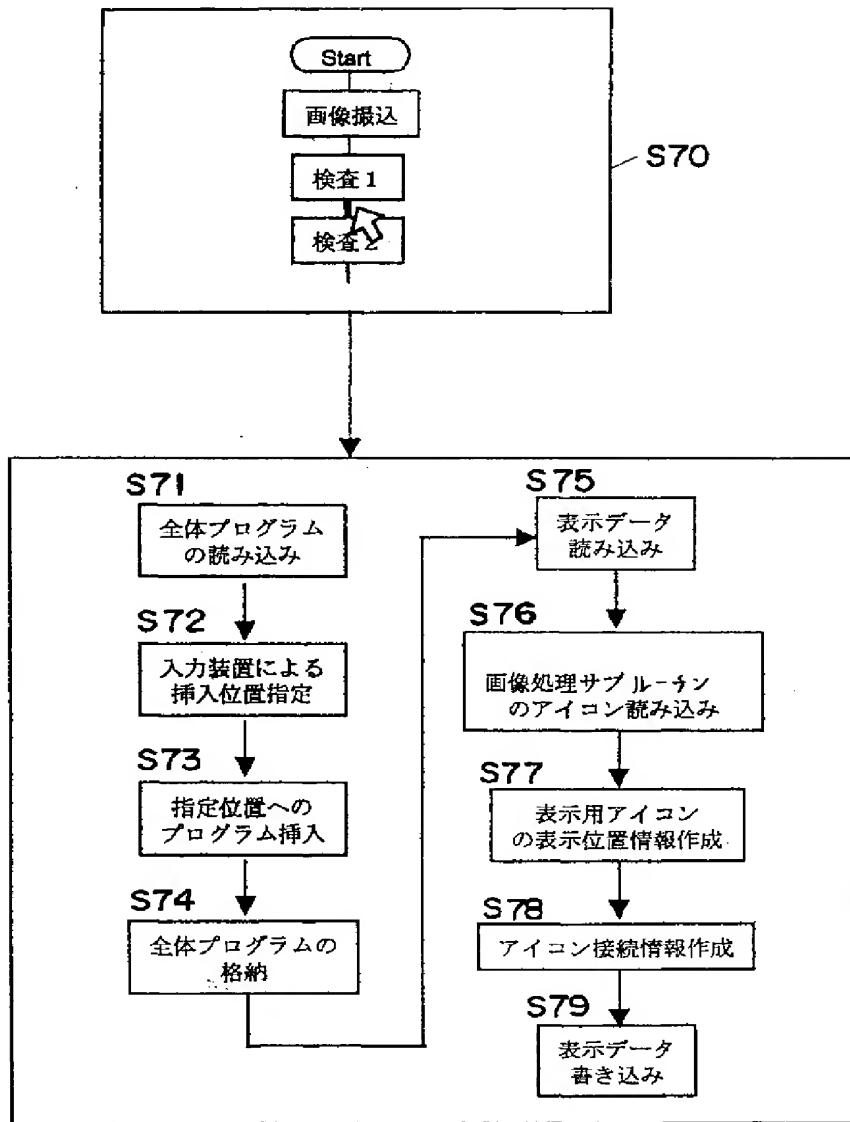
[Drawing 22]



[Drawing 25]

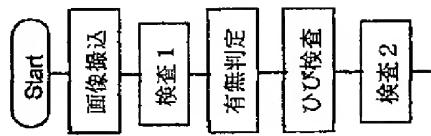


[Drawing 26]

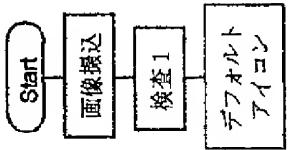


[Drawing 28]

(c)

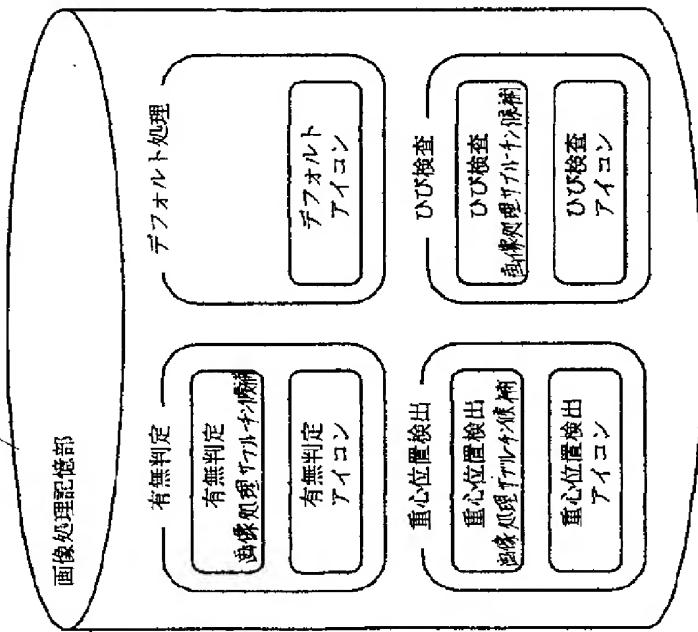


(b)

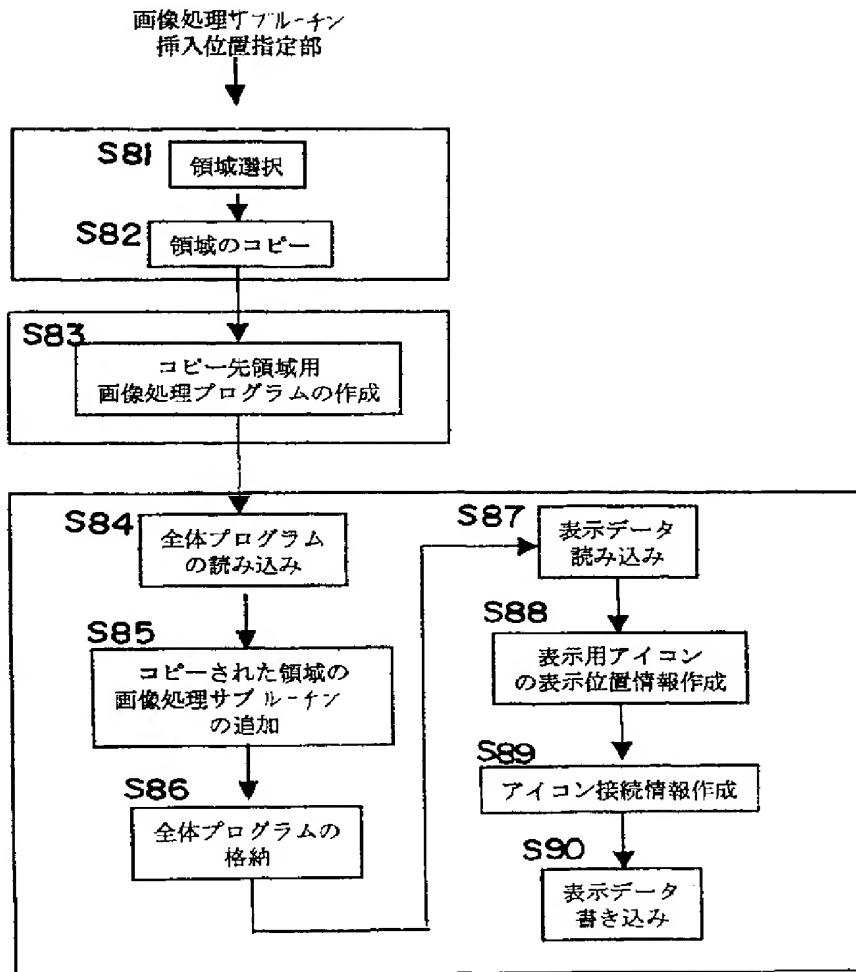


(a)

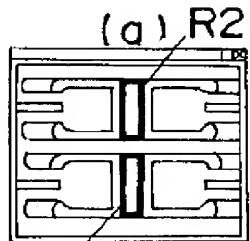
431



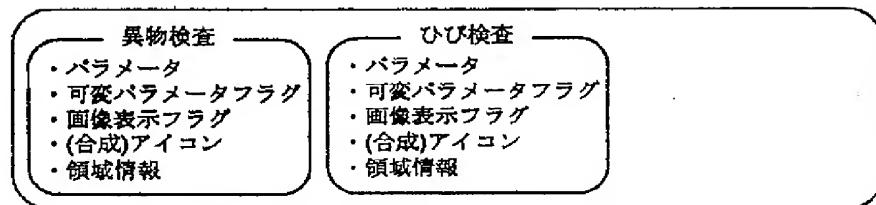
[Drawing 29]



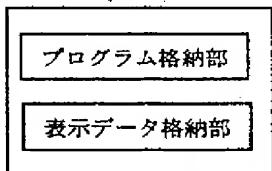
[Drawing 30]



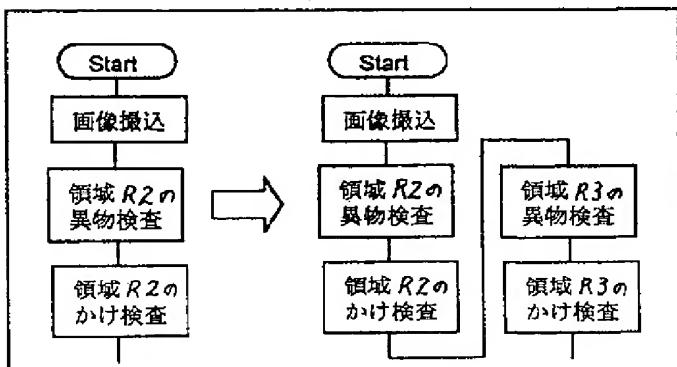
(b) R3



(c)



(d)



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-251603
(P2002-251603A)

(43)公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51)Int.Cl. ⁷		識別記号	F I		テ-クニ-ト ⁸ (参考)	
G 0 6 T	1/00	3 0 5	G 0 6 T	1/00	3 0 5 A	2 G 0 5 1
					A	5 B 0 5 0
G 0 6 F	3/00	6 5 1	G 0 6 F	3/00	6 5 1 A	5 B 0 5 7
	9/44		G 0 1 N	21/956	B	5 B 0 7 6
// G 0 1 N	21/956		G 0 6 F	9/06	6 2 0 A	5 E 5 0 1

(21)出願番号 特願2001-49111(P2001-49111)

(22)出願日 平成13年2月23日(2001.2.23)

(71) 出願人 000005832
松下電工株式会社
大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 杉本 義彦
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72) 発明者 増田 剛
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(74) 代理人 100087767
弁理士 西川 晃清 (外1名)

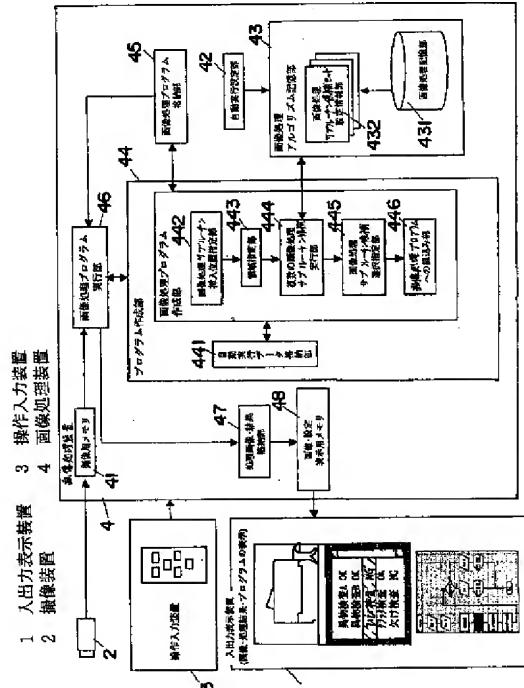
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理プログラム作成方法およびそのシステム

(57)【要約】

【課題】 ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成させる。

【解決手段】 画像処理装置4に設けた画像処理プログラム作成機能は、画像処理対象の撮像で得た対象画像を入出力表示装置1に表示し、画像処理記憶部431に記憶された複数種類の画像処理対象および検査目的の少なくとも一方の組みから、操作入力装置3を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを選択し、これに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、操作入力装置3を通じた操作入力で指定された指定領域内の、対象画像の全部または一部の画像に対して実行し、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、上記セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込む各処理を実行する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理プログラム作成機能が画像処理装置の画像処理プログラムを作成する方法であって、

画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示するステップと、

前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択するステップと、

この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行するステップと、

前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込むステップとを有することを特徴とする画像処理プログラム作成方法。

【請求項2】 前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップをさらに有し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記表示手段に表示された各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする請求項1記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項3】 前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれ、所定基準から乖離する度合いを示す乖離度を算出するステップをさらに有し、

前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記算出された複数の乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチン

として前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする請求項1記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項4】 前記対象画像は、良品および不良品の複数の画像処理対象からそれぞれ複数得られ、

前記対象画像を前記表示手段に表示するステップでは、前記複数の対象画像の少なくとも1つを前記表示手段に表示し、

前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、これら画像処理サブルーチン候補の各々を、前記複数の対象画像の各指定領域内の画像に対して実行し、

前記乖離度を算出するステップでは、前記各対象画像に対する前記複数種類の画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれの画像処理サブルーチン候補に対する乖離度を統計的に算出し、

前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記統計的に算出された各乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする請求項3記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項5】 前記画像処理サブルーチン候補セットには、それぞれに互いに異なるパラメータの値が割り当てられた複数の同一フローの画像処理サブルーチン候補が含まれることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項6】 前記入力手段を通じて操作入力された画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方の項目と、前記記憶手段に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補から前記入力手段を通じた操作入力で選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補とに応じて、これら画像処理サブルーチン候補を前記操作入力された項目に対応させて前記記憶手段に記憶することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項7】 前記選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補に、共通する処理部分がある場合、それら複数種類の画像処理サブルーチン候補は、前記共通する処理部分を兼用することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項8】 前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、その複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々に含まれるパラメータのうち、前記入力手段を通じた操作入力で選択されたパラメータとこのパラメータに対して指定された可変条件とに応じて、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、これに含まれる前記選択されたパラメータを前記

指定された可変条件で可変しながら、前記指定領域内の画像に対して実行し、

前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、その画像処理サブルーチン内の前記選択されたパラメータの値を、前記各実行結果から得られるそのパラメータの適正範囲の中心値に設定することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項9】 前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップでは、これらの各実行結果とともに、前記対象画像または各実行結果を出した画像処理サブルーチン候補による前記対象画像に対する画像処理済みの画像を前記表示手段に表示することを特徴とする請求項2記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項10】 前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムに、共通する処理部分がある場合、これらの処理部分を一の処理部分として統合するステップをさらに有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項11】 前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップをさらに有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項12】 前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルと関連付けられた位置に、その画像処理サブルーチンによる前記対象画像に対する画像処理済みの画像を表示することを特徴とする請求項11記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項13】 前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルに対する前記入力手段を通じた操作入力に応じて、対応する画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像を順次切替表示することを特徴とする請求項11記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項14】 前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、まず、画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示し、続いてこの表示手段に表示したフローチャートに対して、前記入力手段を通じた操作入力で指定された位置に、前記選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして組み込んで、これが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示することを特徴とする請求項11記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項15】 前記対象画像を前記表示手段に表示するステップでは、まず、前記画像処理装置の画像処理プログラムのフローチャートを、画像処理サブルーチン用のシンボルとともに前記表示手段に表示し、続いて、前記入力手段を通じた操作入力による前記フローチャート上の前記シンボルの選択に応じて、前記対象画像を前記表示手段に表示し、

前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記選択された画像処理サブルーチン候補を、画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラム内の前記選択されたシンボルに対応する位置に組み込むことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項16】 前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込んだ後、前記対象画像とともに前記指定領域を前記表示手段に表示するステップと、この表示手段に表示された指定領域を別の指定領域にコピー・アンド・ペーストする前記入力手段を通じた操作入力に応じて、前記別の指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして、前記選択された画像処理サブルーチン候補を割り当てて前記画像処理プログラムを修正するステップとをさらに有することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法。

【請求項17】 画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理装置の画像処理プログラムを作成する画像処理プログラム作成機能とにより構成される画像処理プログラム作成システムであって、前記画像処理プログラム作成機能は、画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示し、前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択し、この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行し、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込む各処理を実行することを特徴とする画像処理プログラム作成システム。

【発明の詳細な説明】
【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像処理装置の画像処理プログラムを作成するための画像処理プログラム作成方法およびそのシステムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の従来技術として、特開平7-160843号公報には、所定の画像処理を実行する画像処理サブルーチンを複数記憶した記憶手段と、記憶手段に記憶された画像処理サブルーチンをメニュー表示する表示手段と、操作者の指示により、メニュー表示から所望のサブルーチンを選択する選択手段と、選択手段によって選択されたサブルーチンを呼び出して、この呼び出したサブルーチンの実行を含む画像認識プログラムを構築する構築手段とを含む画像認識プログラム構築装置が開示されている。この装置では、操作者が所望の画像処理サブルーチンを選択すると、その画像処理をした結果がモニタ上に表示される。操作者は、その画像処理の結果に満足すれば、画像処理サブルーチンを画像認識プログラムに登録し、結果に満足しない場合は、再び、選択を繰り返すことになる。登録は、テーブルに画像処理サブルーチンを書き込むことにより行われる。登録されている画像処理サブルーチンを画像処理ライブラリから呼び出すことにより、所望の画像処理を実行する画像認識プログラムが実現される。この画像認識プログラム構築装置では、アルゴリズムに関する知識のあるユーザが、画像処理の知識からメニューを辿り、選択した画像処理サブルーチンの結果を見てこれを取捨する。また、画像処理の知識のあるユーザがメニューで選択した一の結果の表示を見て画像処理サブルーチンを登録するかどうかを決定する。

【0003】特開2000-56958公報には、画像データに対してそれぞれ各種処理を行う入出力の各引数を持つ複数のソフトウェア部品を備え、少なくとも入力引数と出力引数とを対応させて複数のソフトウェア部品を結合させて所望の画像処理機能を実現する画像処理ソフトウェアの自動生成方法が開示されている。この方法は、ソフトウェア部品の入出力関係で、ソフトウェア部品同士の結合候補を探し、画像処理ソフトウェアを自動的に生成する。

【0004】特開昭63-191278号公報には、外部記憶装置にアルゴリズムの操作仕様とアルゴリズムの使用に関する画像処理専門家のノウハウを格納し、画像処理アルゴリズム実行時のユーザへの入力要求に関してユーザへの入力選択の判断基準の説明もしくは入力の選択範囲限定もしくは入力自動選択を行う画像処理アルゴリズム実行時のユーザ支援方式が開示されている。この方式は、ユーザが副機能選択やパラメータ値設定のために入力を要求される場合に入力を決定することを支援する。

【0005】特願2000-193408の外観検査プログラム作成装置は、画像処理アルゴリズム記憶部に記

憶されている画像処理アルゴリズムと、検査対象種別標準検査フロー記憶部に記憶されている検査パラメータとを組み合わせて、外観検査プログラムを作成する。

【0006】特開平9-288568号公報には、入力された画像を格納する画像記憶手段と、画像に施す一連の処理を処理単位として複数種類の処理単位を格納した処理単位記憶手段と、処理単位記憶手段に格納された処理単位を選択して用いるための手順を記述した実行フローを格納する実行フロー記憶手段と、実行フロー記憶手段に格納された実行フローに従って処理単位記憶手段に格納された各処理単位を組み合わせて用いることにより画像記憶手段に格納された画像から対象物に関する特定の性状を検出する処理手段と、処理手段による処理結果を出力する出力手段とを備える画像処理装置が開示されている。この装置は、画像を施す一連の処理を処理単位として複数種類の処理単位を、手順を記述した実行フローによって動作させる。また、画像処理装置の実行フロー作成方法が記載され、未定義の変数名があるときの処理でフローチャートの作成を禁止する方法が提案されている。

【0007】ところで、画像処理装置は、外観検査、寸法測定検査、位置測定検査、傷クラック検査、文字検査など、画像処理対象の検査に適合するように設定されて使用される。その設定方法は、メニューを通して、画像処理装置内に予め内蔵された各機能を取捨選択とともにパラメータを設定することによって画像処理の設定を行う第1の方法と、画像処理装置上で画像処理の基本機能としてのプログラムを動かし選別することによって画像処理の設定を行う第2の方法とに大別される。

【0008】画像処理装置の検査能力の向上によって、多種多様な対象物を扱うようになってきている昨今においては、画像処理装置の使用態様を予測する必要のある第1の方法よりも、上記プログラムをライブラリ化してユーザに提供し、ユーザの様々な目的に合った画像処理装置に設定することができる第2の方法によって設定が行われる場合が増えてきている。

【0009】この第2の方法（プログラム方式）では、画像処理装置のハードウェア性能および画像処理のアルゴリズムなど、ユーザにとって作成困難なものがライブラリになっていることが多い。そして、ライブラリは、例えばC言語ライブラリとしてC言語でまたは画像処理装置専用ライブラリとして専用言語で提供される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記第2の方法の場合、ユーザにとって、ライブラリを使いこなすための前提条件として、当然にその使い方を習得する必要があることに加えて、そのプログラム言語でのプログラムの設計および作成の技能習得が必要となり、相当数の工数（訓練）を消化しなければならないといった問題がある。

【0011】このため、画像処理（条件）の設定を自動化して、上記工数を削減する方法が提案されている（プログラミングの自動化）。例えば自動ティーチングがあり、これは、検査対象（物体）を画像処理装置の視野に捉え、ボタン押下等の動作によって、その画像のデータ的特徴を抽出し、それを所定の判断アルゴリズムに通じて所定の判断を行い、この判断により画像処理のパラメータを設定する（例えば特開2000-134467参照）。

【0012】しかしながら、この方法は、どの画像処理で検査をするかを予め決まっている単機能な画像処理センサなどに適用されており、どの画像処理で検査をするか定まらない汎用の画像処理装置には適さない。この理由は、汎用の画像処理装置の場合、画像処理対象の画像が例えば日の丸のような白地に赤丸の画像であったとすると、その画像からは、赤丸の面積を求めることが可能、あるいは赤丸の重心位置を求めることが可能となるなか、人の判断によらずに判断アルゴリズムのみで、それらのどちらを求めるべきであるかの判断を下すことができないからである。

【0013】このため、画像処理装置において、どの画像処理で検査をするかの判断が可能となるように、画像処理対象の画像に対して領域を指定し、この領域内の画像のデータ的特徴を限定することにより、どの画像処理で検査をするかを自動的に設定（自動設定）することが試みられている。

【0014】しかしながら、この自動設定は、ユーザの判断を領域指定という操作入力で取り込むことで、画像処理装置側がどの画像処理で検査をするかの判断が容易になるものの、自動ティーチングと本質的に同じ問題を持っており、予め想定した画像処理のみを設定できることに変わりがない。

【0015】この他、プログラムの自動作成手法としては、ユーザの判断を、対話型インターフェースを通して取得し、雛形のプログラムを作成するものがある。しかし、この方法では、ユーザの目的が何であるのかを判別するための設問を、予め想定して作成する必要がある。もし、ユーザの目的に合致する設問が用意されていなければ、ユーザは、自己の目的に近いと考える雛形のプログラムが作成されるように、設問に答える必要がある。この場合、設問に対する答えに応じてどのような雛形のプログラムが作成されるかを把握していくなければならない。また、雛形のプログラムの作成時点では、画像処理によるデータが提示されない状態で判断する必要がある。

【0016】上記従来の方法は、いずれも想定された機能を設定する方法であり、設定された機能によって抽出された画像データのユーザへのフィードバック、ユーザによる自動設定自体の調整がなく、自動設定自体がユーザのニーズに合うようになっていく成長性に欠けるとい

う問題点があった。

【0017】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成することができる画像処理プログラム作成方法およびそのシステムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための請求項1記載の発明の画像処理プログラム作成方法

10 は、画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理プログラム作成機能が画像処理装置の画像処理プログラムを作成する方法であって、画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示するステップと、前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択するステップと、この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行するステップと、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込むステップとを有することを特徴とする。

【0019】この方法によれば、ユーザが、入力手段を通じた操作入力で、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、所望の項目を選択するとともに、表示手段に表示された対象画像に対して領域を指定して指定領域の情報を入力すると、選択された項目に対応する画像処理サブルーチン候補セットが選択されて、この画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々が指定領域内の画像に対して実行され、続いて、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補が、指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込まれるようになるから、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを作成することができる。

【0020】ここで、例えば生産ラインで得られた欠陥のある検査対象を撮像して得た画像が上記対象画像とし

て使用される場合、対象画像の欠陥のある領域を指定領域とするなどの簡単な操作で、画像処理プログラムを作成することができる。また、複数種類の画像処理サブルーチン候補には、例えば、異物検査、ひび検査およびクラック検査などの各種検査用のものがあるが、外観検査、寸法測定、有無検知および文字検出などの検査目的を選択するだけで、検査目的に最適な画像処理サブルーチン候補が複数種類自動的に選択されることになるので、ユーザは、上述の具体的な画像処理の検査種別を知らなくても、入力手段を通じた上記操作入力を容易に行うことができる。さらに、画像処理装置が、検査対象に発生しうる不具合の有無を確認するなどのために使用される場合、画像処理装置を使用する現場のユーザは、たとえ画像処理の知識が無くても、検査対象としての画像処理対象に発生しうる不具合などを経験的なノウハウとして通常把握しており、この場合、検査対象に発生しうる不具合などに関する経験的なノウハウが盛り込まれた画像処理プログラムが作成されることになる。

【0021】要するに、請求項1記載の発明によれば、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成することができるほか、画像処理の知識が不要となるため、その習得時間を削減することができる。また、ユーザが指定領域を設定するので、画像処理対象の間違った部分を検査する画像処理プログラムが作成されることがない。さらに、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査項目の少なくとも一方の組みから項目が選択されるので、画像処理対象や検査目的に適した画像処理プログラムを作成することができ、また不要な項目が排除されるから、画像処理プログラムによる実行時間を短縮することができる。

【0022】請求項2記載の発明は、請求項1記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップをさらに有し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記表示手段に表示された各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする。この方法によれば、請求項1記載の発明において、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々が指定領域内の画像に対して実行されると、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果が表示手段に表示されるようになり、この後、ユーザが、表示手段に表示された各実行結果を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、入力手段を通じた操作入力で画像処理サブルーチン候補を選択すると、これが指定

領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込まれるようになるから、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを作成することができる。また、項目に対応する複数種類の画像処理サブルーチン候補が選択されるので、これら画像処理サブルーチン候補には、項目に対応するものが含まれ、項目に対応しないものは含まれないから、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の数が必要以上に多くなるという問題が生ぜず、各実行結果を基にした画像処理サブルーチン候補の選択操作が容易となる。さらに、対話式の面倒な設問に答えることなく、従ってその機能を設ける必要もなく、ユーザが満足する実行結果となった画像処理サブルーチンにより、ユーザの検査目的に合致した画像処理プログラムを作成することができ、画像処理プログラムの修正などを不要にすることができる。

【0023】請求項3記載の発明は、請求項1記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれ、所定基準から乖離する度合いを示す乖離度を算出するステップをさらに有し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記算出された複数の乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする。この方法によれば、請求項1記載の発明において、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々が指定領域内の画像に対して実行されると、これら画像処理サブルーチン候補の実行結果からそれぞれ乖離度が算出され、続いて、これら乖離度を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補が選択されて、これが指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込まれるようになるから、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムをより簡単に作成することができる。また、例えば、画像処理サブルーチン候補セットに含まれる異なる画像処理サブルーチン候補（画像処理アルゴリズム）の各々によって欠陥が検出される場合、それらから、欠陥の検出に最適な画像処理サブルーチン候補を自動的に検出させる構成が可能となり、この場合、ユーザの判断ミスで最適でない画像処理サブルーチン候補が選ばれるといったことをなくすことができる。

【0024】請求項4記載の発明は、請求項3記載の画像処理プログラム作成方法において、前記対象画像は、良品および不良品の複数の画像処理対象からそれぞれ複数得られ、前記対象画像を前記表示手段に表示するステ

ップでは、前記複数の対象画像の少なくとも1つを前記表示手段に表示し、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、これら画像処理サブルーチン候補の各々を、前記複数の対象画像の各指定領域内の画像に対して実行し、前記乖離度を算出するステップでは、前記各対象画像に対する前記複数種類の画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれの画像処理サブルーチン候補に対する乖離度を統計的に算出し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記統計的に算出された各乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むことを特徴とする。この方法によれば、ユーザが、入力手段を通じた操作入力で、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、所望の項目を選択するとともに、表示手段に表示された少なくとも1つの対象画像に対して領域を指定して指定領域の情報を入力すると、選択された項目に対応する画像処理サブルーチン候補セットが選択されて、この画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々が、複数の対象画像の各指定領域内の画像に対して実行され、続いて、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果から、上記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々の乖離度が統計的に算出され、続いて、これら乖離度を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補が選択されて、これが指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込まれるようになるから、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムをより簡単に作成することができる。例えば、画像処理プログラムの作成の際、生産ラインに流れる良品および不良品の複数の画像処理対象を撮像して複数の対象画像を取得し、これら複数の対象画像を請求項4記載の発明に適用すれば、選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる各画像処理サブルーチン候補の乖離度が統計的に算出されていくので、検査精度の最適な画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして統計的に自動選択することができる。また、画像処理対象の良品画像、不良品画像をプログラム作成前に取得、記憶しておき、これを利用することでプログラム作成が効率的に行え、同画像データの繰り返し利用や確認も可能となる。

【0025】請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチン候補セットには、それそれに互いに異なるパラメータの値が割り当てられた複数の同一フローの画像処理サブルーチン候補が含まれることを

特徴とする。この方法によれば、好適なパラメータの値が割り当てられた好適な画像処理サブルーチン候補セットで、より好適な画像処理プログラムを作成することができる。

【0026】請求項6記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記入力手段を通じて操作入力された画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方の項目と、前記記憶手段に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補から前記入力手段を通じた操作入力で選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補とに応じて、これら画像処理サブルーチン候補を前記操作入力された項目に対応させて前記記憶手段に記憶することを特徴とする。この方法によれば、ユーザが、入力手段を通じた操作入力で、所望する項目を設定するとともに、記憶手段に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補から所望する複数種類の画像処理サブルーチン候補を選択すると、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補が設定した項目に対応して記憶手段に記憶されるようになる。このような登録は、例えば生産技術者が製造部門の技術者に依頼することで行われ、この依頼を受けた製造部門の技術者が現場に則した登録をすることになる。これにより、現場により一層適合した画像処理プログラムの作成が可能になる。

【0027】請求項7記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補に、共通する処理部分がある場合、それら複数種類の画像処理サブルーチン候補は、前記共通する処理部分を兼用することを特徴とする。ここで、画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補は、画像処理サブルーチン候補セットが画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方に対応する関係で、例えば同じ前処理を踏む場合などが多くなり、その前処理を複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々について逐一実行していくと全体の実行時間が勢い長くなるが、請求項7記載の発明によれば、共通する処理部分が複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々によって兼用され、共通する処理部分については1回の処理で済むようになるから、画像処理プログラムを作成するための実行時間を大幅に短縮することができる。

【0028】請求項8記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、その複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々に含まれるパラメータのうち、前記入力手段を通じた操作入力で選択されたパラメータとこのパラメータに対して指定された可変条件とに応じて、前記選択された複

数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、これに含まれる前記選択されたパラメータを前記指定された可変条件で可変しながら、前記指定領域内の画像に対して実行し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、その画像処理サブルーチン内の前記選択されたパラメータの値を、前記各実行結果から得られるそのパラメータの適正範囲の中心値に設定することを特徴とする。この方法によれば、ユーザが、入力手段を通じた操作入力で、既に選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々に含まれるパラメータのうち、所望のパラメータを選択するとともに、その可変条件（範囲および刻みなど）を指定すると、選択されたパラメータと指定された可変条件とに応じて、上記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々が、これに含まれる選択されたパラメータを指定された可変条件で可変しながら、指定領域内の画像に対して実行され、続いて、上記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に選択された画像処理サブルーチン候補内の選択されたパラメータの値が、各実行結果から得られるそのパラメータの適正範囲（例えば、各実行結果のヒストグラムのピークなどで適正範囲の限界が決まる）の中心値に設定されて、この中心値に設定された画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込まれるようになる。これにより、良不良判定が特定の範囲で一定する場合、画像処理プログラムに組み込む画像処理サブルーチン内の所望のパラメータの値が適正範囲の中心値に設定され、最も代表的なパラメータに設定されることになる。

【0029】請求項9記載の発明は、請求項2記載の画像処理プログラム作成方法において、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップでは、これらの各実行結果とともに、前記対象画像または各実行結果を出した画像処理サブルーチン候補による前記対象画像に対する画像処理済みの画像を前記表示手段に表示することを特徴とする。この方法によれば、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果とともに、対象画像または各画像処理済みの画像が表示手段に表示されるから、各実行結果の視認性が高まり、例えば、各実行結果のみでは画像処理サブルーチン候補の選択が困難である場合、画像処理済みの画像を参考にして適切な画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして選択することが可能となる。

【0030】請求項10記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムに、共通する処理部分がある場合、これらの処理部分を一の処理部分として統合するステップをさらに有することを特徴とする。この方法に

よれば、画像処理プログラムの容量を減らすことができるほか、その実行の高速化を図ることができる。また、画像処理プログラムが短くなり、全体の把握が容易になる。

【0031】請求項11記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップをさらに有することを特徴とする。この方法によれば、各画像処理サブルーチンが画像処理プログラムのどこに組み込まれたかを容易に把握することができる。例えば、画像処理サブルーチンが画像処理プログラムに組み込まれる毎に、表示手段に画像処理プログラムのフローチャートが表示されるようすれば、文字プログラミングに不慣れなユーザでも、フローチャートのシンボルが増えるのを確認することで、画像処理サブルーチンが画像処理プログラムのどこに組み込まれたのかを感覚的に把握することができる。

【0032】請求項12記載の発明は、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルと関連付けられた位置に、その画像処理サブルーチンによる前記対象画像に対する画像処理済みの画像を表示することを特徴とする。この方法によれば、対象画像の各指定領域内の画像に対する各画像処理サブルーチンによる実行結果を容易に検証することができる。

【0033】請求項13記載の発明は、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルに対する前記入力手段を通じた操作入力に応じて、対応する画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像を順次切替表示することを特徴とする。この方法によれば、画像処理サブルーチンによる各画像処理過程および画像処理結果が適切であるか否かの確認が行うことができる。

【0034】請求項14記載の発明は、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、まず、画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示し、続いてこの表示手段に表示したフローチャートに対して、前記入力手段を通じた操作入力で指定された位置に、前記選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして組み込んで、これが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示することを特徴とする。この方法によ

ば、画像処理サブルーチンを画像処理プログラムの所望する位置に組み込むことができるほか、前に作成した画像処理プログラムの所望する位置に、新たな画像処理サブルーチンを容易に組み込むことができるから、別の画像処理プログラムを作成するための時間（工数）を、前に作成した画像処理プログラムを土台にすることで大幅に削減することができる。

【0035】請求項15記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記対象画像を前記表示手段に表示するステップでは、まず、前記画像処理装置の画像処理プログラムのフローチャートを、画像処理サブルーチン用のシンボルとともに前記表示手段に表示し、続いて、前記入力手段を通じた操作入力による前記フローチャート上の前記シンボルの選択に応じて、前記対象画像を前記表示手段に表示し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記選択された画像処理サブルーチン候補を、画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラム内の前記選択されたシンボルに対応する位置に組み込むことを特徴とする。この方法によれば、画像処理プログラムを作成する前に、その全体を構成しておくことができる。ユーザは、画像処理プログラムのどこに、これから選択される画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして組み込まれるのかを理解することができる。画像処理プログラムの作成後でも、再度同様のステップを踏むことで、画像処理サブルーチンを変更することができる。例えば、画像処理対象の変更により、画像処理プログラムの全体を変更する必要はないが、ある画像処理サブルーチンを変更する必要がある場合などに対応可能となる。

【0036】請求項16記載の発明は、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込んだ後、前記対象画像とともに前記指定領域を前記表示手段に表示するステップと、この表示手段に表示された指定領域を別の指定領域にコピー・アンド・ペーストする前記入力手段を通じた操作入力に応じて、前記別の指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして、前記選択された画像処理サブルーチン候補を割り当てて前記画像処理プログラムを修正するステップとをさらに有することを特徴とする。この方法によれば、検査対象の特定部分の欠陥に的を絞って、適用すべき画像処理サブルーチンを決定するだけで、その欠陥が発生しそうな別の部分にも同じ画像処理サブルーチンを容易に適用することができる。これにより、画像処理プログラムの作成時間を大幅に短縮することができる。また、実際の検査対象の指定領域が多角形などで、矩形などの代表的な領域形状で表現し難い場合などでは、予め矩形などの代表的な領域形状の別の領域で画像処理サブルーチンを決定しておき、決定した画像処理サブルーチンの設

定内容を所望の形状の指定領域にコピーすることで、この指定領域の画像処理サブルーチンを設定することができる。

【0037】請求項17記載の発明は、画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理装置の画像処理プログラムを作成する画像処理プログラム作成機能とにより構成される画像処理プログラム作成システムであって、前記画像処理プログラム作成機能は、画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示し、前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択し、この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行し、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込む各処理を実行することを特徴とする。この構成によれば、ユーザに画像処理の知識が無くとも画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成することができるほか、画像処理の知識が不要となるため、その習得時間を削減することができる。また、ユーザが指定領域を設定するので、画像処理対象の間違った部分を検査する画像処理プログラムが作成されがない。さらに、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査項目の少なくとも一方の組みから項目が選択されるので、画像処理対象や検査目的に適した画像処理プログラムを作成することができ、また不要な項目が排除されるから、画像処理プログラムによる実行時間を短縮することができる。

40 【0038】

【発明の実施の形態】図1は画像処理プログラム作成システムの構成図、図2は図1の画像処理アルゴリズム記憶部の説明図、図3は図1の画像処理プログラム作成システムに設けられる画像処理プログラム作成機能の動作フロー図、図4は図3の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第1実施形態について説明する。

【0039】図1に示す画像処理プログラム作成システムは、CRTまたはLCDなどにより構成される画像表示用の入出力表示装置1と、画像処理対象（例えば生産

物などの検査対象)を撮像するための撮像装置2と、キーボードおよびマウスなどにより構成される各種操作入力用の操作入力装置3と、画像処理装置4とを備えている。

【0040】この画像処理装置4は、CPU、各種メモリおよびハードディスクなどにより構成され、撮像用メモリ41、自動実行設定部42、画像処理アルゴリズム記憶部43、プログラム作成部44、画像処理プログラム格納部45、画像処理プログラム実行部46、処理画像・結果格納部47および画像・設定表示用メモリ48を備え、これら各部により構成される通常の画像処理機能および第1実施形態の特徴となる画像処理プログラム作成機能を有している。

【0041】これら両機能のうち、通常の画像処理機能は従来と同様であるのでその説明を省略し、以下では第1実施形態の特徴となる画像処理プログラム作成機能について説明する。なお、図1の例では、プログラム作成部44は、自動実行データ格納部441、画像処理サブルーチン挿入位置指定部442、領域指定部443、

「複数の画像処理サブルーチン候補実行部」444、画像処理サブルーチン候補選択指定部445および「画像処理プログラムへの組込み部」446を含んでいる。また、画像処理アルゴリズム記憶部43は、画像処理記憶部431および複数の画像処理サブルーチン候補セット設定情報部432を含んでいる。

【0042】先ず、画像処理プログラム作成機能により解決する課題について説明すると、従来では、既述の如く画像処理装置の使用には一定の習得工数を必要とする。このため、実際には画像処理を習得した技術者のみが画像処理装置を使用する傾向が高くなり、その使用範囲を拡大することができない。これらの工数を低減するために、自動設定機能や雑形プログラム作成機能を持つ画像処理装置が見受けられるが、これらは、画像処理をサブルーチン化し、メニューや対話型のインターフェースを通して画像処理サブルーチンを選択して画像処理プログラムを作成するものであり、通常、各画像処理機能に対応した選択インターフェースになっているので、ユーザに画像処理の内容の認識を強いることが多くなる。

【0043】例えば、特開平7-160843号公報の画像認識プログラム構築装置では、メニュー選択によりコーディングおよびコンパイルの作業を不要にし、画像処理プログラムの作成作業の簡易化を図っているが、ユーザが画像データの知識を持っていることを期待し、その知識によって画像処理サブルーチンが選択されるように構成されている。しかし、汎用の画像処理装置では、その機能も多岐にわたり、画像処理サブルーチンも数多く(100個以上の画像処理サブルーチンが用意されていることが多い)、画像処理知識のないユーザにとって、所望の処理を実現するために適切な画像処理サブルーチンの選択を行うことは困難である。

【0044】そこで、第1実施形態では、上記課題を解決すべく、入出力表示装置1と、操作入力装置3と、画像処理アルゴリズム記憶部43に含まれる画像処理記憶部431を利用して、画像処理装置4の画像処理プログラムを作成する画像処理プログラム作成機能が設けられるのである。

【0045】画像処理記憶部431には、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の各項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットが記憶されている。検査目的項目は、図2の例に示すように、外観検査、寸法測定、有無検知(位置検出)および文字検出などの各項目に予め分類され、これらの項目毎に画像処理サブルーチン候補セットが対応付けられて画像処理記憶部431に記憶されている。各画像処理サブルーチン候補セットには、外観検査の項目の場合、異物検査、ひび検査、クラック検査および欠け検査の複数種類の画像処理サブルーチン候補が含まれる。同様に、寸法測定、有無検知および文字検出などの各画像処理サブルーチン候補セットにも、図2(a)に示すような複数種類の画像処理サブルーチン候補が含まれる。そして、これらの各画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補は、図2(b)に示すGUI(グラフィカル・ユーザー・インターフェース)を通じて選択可能になっている。例えば、図2(c)に示すように、外観検査の画像処理サブルーチン候補セットに含まれる異物検査の項目をアクティブにして、操作入力装置3を通じてGUIの「設定」ボタンをオンする操作を行えば、異物検査の画像処理サブルーチン候補が選択される。

【0046】なお、図2の例には示されていないが、各画像処理対象項目にも、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットが対応付けされている。画像処理対象項目の例を挙げると、画像処理対象が生産品である場合には、商品的に形状の安定した例えばスイッチなどの商品分類項目が使用され、画像処理対象が人や動物である場合には、手、足および顔などの部位項目が使用される。また、画像処理対象および検査目的の両方を一の項目として画像処理サブルーチン候補セットが対応付けされる場合もある。

【0047】上記画像処理プログラム作成機能は、主として自動実行設定部42およびプログラム作成部44により構成され、画像処理装置4の画像処理プログラムを作成するための各種処理を実行する。例えば、画像処理対象の撮像で得られ、撮像用メモリ41に記憶されている対象画像のデータを画像・設定表示用メモリ48に転送して、対象画像を入出力表示装置1の画面に表示する処理が行われる。また、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、操作入力装置3を通じた操作入力で選択された項

目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを画像処理記憶部431から選択する処理が行われる。また、選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、操作入力装置3を通じた操作入力で指定された指定領域内の、対象画像の全部または一部の画像に対して実行し、これらの各実行結果を入出力表示装置1の画面に表示する処理が実行される。さらに、その画面に表示された各実行結果を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、操作入力装置3を通じた操作入力で選択された画像処理サブルーチン候補を、上記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして画像処理装置4の画像処理プログラムに組み込む処理が実行される。

【0048】次に、第1実施形態の特徴となる画像処理プログラム作成機能の動作について説明する。まず、GUIを利用して、これからユーザに選択させる画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして挿入すべき画像処理プログラム内の位置を指定させるための画面に、入出力表示装置1の画面を切り替える処理が実行される。この後、ステップS1で、上記画像処理サブルーチンを挿入すべき位置が、操作入力装置3を通じた操作入力で指定されると、指定された位置情報を一時保持し、続いて、対象画像を入出力表示装置1の画面に表示する処理が行われる。これらは、自動実行設定部42および画像処理サブルーチン挿入位置指定部442により実行される。

【0049】この後、ステップS2で、対象画像の全部または一部の画像に対する指定領域（図4（a）の「領域作成」の枠参照）が、操作入力装置3を通じた操作入力で指定されると、その指定領域の情報を一時保持し（図1の443）、続いて、GUIを用いて、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから所望の項目をユーザに選択させるための画面に、入出力表示装置1の画面を切り替える処理が実行される。

【0050】この後、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、操作入力装置3を通じた操作入力で所望の項目が選択されると、ステップS3で、その項目に対応する画像処理サブルーチン候補セットを画像処理記憶部431から選択する処理が行われる。

【0051】続いて、ステップS4で、選択された画像処理サブルーチン候補セット内から登録順に従って一の画像処理サブルーチン候補を選択し、これを上記指定領域内の画像に対して実行する処理が行われる（図1の444）。

【0052】続いて、ステップS5で、選択された画像処理サブルーチン候補セット内に、未実行の画像処理サブルーチン候補が残っているか否かの判別が行われる。

未実行の画像処理サブルーチン候補が残っていれば（S5でYES）、ステップS4に戻る一方、そうでなければ（S5でNO）、ステップS8で、図4（b）の例に示すように、上記各画像処理サブルーチン候補の実行結果を入出力表示装置1の画面に表示して、所望の画像処理サブルーチン候補を受け付ける処理が実行される（図1の445）。

【0053】この後、ステップS9、S10で、その画面に表示された各実行結果を基に、上記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、操作入力装置3を通じた操作入力で所望の画像処理サブルーチン候補（図4（d）では「ひび検査」）が選択されると、この選択された画像処理サブルーチン候補を、上記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして、画像処理プログラム内の、ステップS1で指定された位置に組み込む処理が行われる（図4（c）の「領域1のひび検査」参照）。

【0054】ここで、例えば生産ラインで得られた欠陥のある検査対象を撮像して得た画像が上記対象画像として使用される場合、対象画像の欠陥のある領域を指定領域とするなどの簡単な操作で、画像処理プログラムを作成することができる。実際、生産ラインでは、欠陥のある検査対象そのものを撮像した画像を参照しながら画像処理プログラムが作成されるが、本画像処理プログラム作成機能によれば、画像処理の知識のない人でも、欠陥が発生し得る領域を指摘しながら、画像処理プログラムを作成することができる。

【0055】また、複数種類の画像処理サブルーチン候補には、例えば、異物検査、ひび検査およびクラック検査などの各種検査用のものがあるが、外観検査、寸法測定、有無検知（位置検出）および文字検出などの検査目的を選択するだけで、検査目的に最適な画像処理サブルーチン候補が複数種類自動的に選択されることになるので、ユーザは、上述の具体的な画像処理の検査種別を知らなくても、操作入力装置3を通じた上記操作入力を容易に行うことができる。

【0056】また、画像処理には、一般的に外観検査、寸法測定、有無検知などの類型が見られ、画像処理対象が異なっても、同様の検査を行う場合には画像データの特性に合わせていく課程で、同じような画像処理アルゴリズムが使用されるという傾向がある。すなわち、画像処理装置に搭載されている多数の画像処理アルゴリズムのうち、少なくとも初期段階では、少数の画像処理アルゴリズムが使用できれば、画像処理を行うことができる。また、同様の検査対象を扱う場合には、同じような画像処理プログラムが組み込まれて処理を行うことが多い。従って、代表的な（よく使われる）画像処理を自動実行し、予め画像処理装置に組み込まれた判断のみでは不十分となる部分を、自動処理結果としてユーザにフィードバックし、ユーザの判断を仰ぐことで、最適となる

画像処理プログラムの作成が可能になるのである。

【0057】さらに、画像処理装置4が、検査対象に発生しうる不具合の有無を確認するなどのために使用される場合、画像処理装置4を使用する現場のユーザは、たとえ画像処理の知識が無くても、検査対象としての画像処理対象に発生しうる不具合（例えば検査対象の欠陥部分または欠陥が起きそうな箇所など）を経験的なノウハウとして通常把握しており、この場合、検査対象に発生しうる不具合などに関する経験的なノウハウが盛り込まれた画像処理プログラムが作成されることになる。

【0058】以上、第1実施形態によれば、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置4の画像処理プログラム（例えば外観検査および計測など、画像処理対象に適した応用プログラム）を簡単に作成することができるほか、画像処理の知識が不要となるため、その習得時間（工数）を削減することができる。また、ユーザが指定領域を設定するので、画像処理対象の間違った部分を検査する画像処理プログラムが作成されることがない。さらに、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査項目の少なくとも一方の組みから項目が選択されるので、画像処理対象や検査目的に適した画像処理プログラムを作成することができ、また不要な項目が排除されるから、画像処理プログラムによる実行時間を短縮することができる。

【0059】また、項目に対応する複数種類の画像処理サブルーチン候補が選択されるので、これら画像処理サブルーチン候補には、項目に対応するものが含まれ、項目に対応しないものは含まれないから、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の数が必要以上に多くなるという問題が生ぜず、各実行結果を基にした画像処理サブルーチン候補の選択操作が容易となる。さらに、対話式の面倒な設問に答えることなく、従ってその機能を設ける必要もなく、ユーザが満足する実行結果となつた画像処理サブルーチン候補により、ユーザの検査目的に合致した画像処理プログラムを作成することができ、画像処理プログラムの修正などを不要にすることができる。

【0060】なお、第1実施形態では、画像処理プログラム作成機能が画像処理装置内に具備される構成になっているが、画像処理プログラム作成機能が画像処理装置とは別体の画像処理プログラム作成装置として設けられる構成でもよい。

【0061】図5は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の動作フロー図、図6は図5の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第2実施形態について説明する。ただし、以下の各実施形態では図1を共通に使用する。

【0062】第2実施形態の画像処理プログラム作成システムは、入出力表示装置1と、撮像装置2と、操作入力装置3とを第1実施形態と同様に備えるほか、選択さ

れた画像処理サブルーチン候補に対するパラメータ設定機能を画像処理プログラム作成機能がさらに有する以外は第1実施形態と同様に構成される画像処理装置4を備える。

【0063】すなわち、図5に示すように、ステップS5、S8間にステップS6、S7が追加され、ステップS6で、図6に示す「パラメータ修正画面」のようなGUIを用いて、所望の画像処理サブルーチン候補に対するパラメータの修正入力を受け付け、続いて、修正があると（S7でYES）、所望の画像処理サブルーチン候補に対するパラメータを、受け付けたパラメータに修正した上で、ステップS4に戻る一方、修正がなければ（S7でNO）、ステップS8に進む処理を実行する構成になっている。

【0064】以上、第2実施形態によれば、所望の画像処理サブルーチン候補に対するパラメータの修正が可能になっているので、より好適な画像処理プログラムの作成が可能になる。

【0065】図7は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の動作フロー図、図8、図9は図7の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第3実施形態について説明する。

【0066】第3実施形態の画像処理プログラム作成システムは、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を入出力表示装置1の画面に表示し、この画面に表示された各実行結果を基に、選択済みの画像処理サブルーチン候補セットから、操作入力装置3を通じた操作入力で画像処理サブルーチン候補を選択させる処理手順に代えて、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果から、それぞれ、所定基準から乖離する度合いを示す乖離度を算出し、これら複数の乖離度を基に、選択済みの画像処理サブルーチン候補セットから、自動的に画像処理サブルーチン候補を選択する処理手順を含む画像処理プログラム作成機能が画像処理装置4に具備される以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0067】第3実施形態では、一の良品および一の不良品の画像処理対象をそれぞれ撮像して2つの対象画像を取得し、これら対象画像の各々に対し、選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる各画像処理サブルーチン候補を実行し、これらの実行結果から、良品の対象画像については値が小さく、不良品の対象画像については値が大きくなる、良品基準に対する乖離度を算出し、対象画像が不良品である場合に乖離度の値が一番大きくなる画像処理サブルーチン候補を選択し、これを画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込む処理が行われる。

【0068】図7において、2つの対象画像が画像処理装置4に入力されると、不良品の対象画像に対してステ

ップS11, S12の処理が実行され、この後、ステップS13, S14に進んで、良品の画像に切り替えられ、ステップS11に戻って、良品の対象画像に対してステップS11, S12の処理が実行され、この後、ステップS13, S15を経てステップS17に進む。

【0069】ステップS11では、第1実施形態と同様に、画像処理サブルーチンの挿入位置指定用の画面に切り替える処理と、指定された位置情報を一時保持し、対象画像を表示する処理と、指定領域の情報を一時保持し、所望の項目選択用の画面に切り替える処理と、選択された項目に対応する画像処理サブルーチン候補セットを画像処理記憶部431から選択する処理と、各画像処理サブルーチン候補を実行する処理とが行われる。ステップS12では、上記各画像処理サブルーチン候補の実行結果を所定のメモリなどに格納する処理が実行される(図1の441)。

【0070】そして、ステップS17に進むと、良品結果の正規化値計算の処理が実行され、続いて、ステップS18～S20で、不良品結果の正規化値計算の処理と、良品／不良品の乖離度(分離度合い)の比の計算の処理と、最大乖離度のアルゴリズム選択の処理とが順次実行され、この後、乖離度を基に自動的に選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして画像処理装置4の画像処理プログラムに組み込む処理が実行される。

【0071】ここで、図8(a)に示すように、ステップS17, S18では、同一基準で判定するために、良品基準の測定値で正規化値(百分率)が算出される。なお、これに限らず、複数の良品基準の平均値あるいは平均値と標準偏差から求めた最大基準値や最小基準値などを使用して正規化を行ってもよい。

【0072】ステップS19では、良品の測定結果を良品基準に十分近いとみなして、良品の、良品基準からの乖離度と、不良品の、良品基準からの乖離度との比(下記の式参照)をとって、図8(b)に示すように、分離度合いとしての乖離度が算出される。ステップS20では、乖離度の比が最大になった画像処理サブルーチン候補が、良不良を最も分離した画像処理サブルーチンとして選択される。

【0073】

比=|不良品正規化値-100|/|良品正規化値-100|
さらに詳述すると、図9(a)に示す黒の円形の画像を良品基準としたとき、対象画像から画像処理で得られるデータは多数考えられるが、ここでは、面積、周囲長検出、射影幅およびパターンマッチングによる相関値であるとする。図9(b)に示す画像を良品画像としたとき、これは良品基準よりも若干小さくまた偏っており、良品基準と差があるが、この良品画像から得られる上記のデータは良品基準に十分近いとみなす。この設定で、例えば、図9(c)～(e)に示す画像A、画像B、画

像Cを不良品画像として良品基準と比較すると、画像Aの場合、面積値、周囲長の乖離度は余り変わらず、射影幅、パターンマッチングの乖離度が大きくなる。また、画像Bの場合は射影幅、周囲長の乖離度は余り変わらず、面積値とパターンマッチングの乖離度が大きくなる。また、画像Cの場合は射影幅、面積値、パターンマッチングの乖離度は余り変わらず、周囲長の乖離度が大きくなる。このように、不良の状態によって、正確な判定に効果的な画像処理が異なるため、抽出すべき不良の状態に適した画像処理を選択することが、第3実施形態の目的である。

【0074】以上、第3実施形態によれば、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムをより簡単に作成することができる。

【0075】なお、図7のフローでは、良品画像および不良品画像が各1つ使用されることになっているが、それぞれ複数使用されることにすれば、より多くのサンプル画像から乖離度の比が統計的に得られる。これにより、一層好適な画像処理サブルーチン候補の選択が可能となって、一層好適な画像処理プログラムの作成が可能となる。また、製造工程では、スタッフは、良品基準を確認した後、良品グループ、不良品グループを工程に流して、良品、不良品混在でも正確に判別することができるよう訓練をして経験を積むが、これにそのまま上記画像処理プログラム作成システムを適用することができる。

【0076】図10は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図、図11は画像処理サブルーチン候補の選択、そのパラメータの修正および新たな画像処理サブルーチン候補の登録の説明図であり、これらの図を用いて本発明の第4実施形態について説明する。

【0077】第4実施形態の画像処理プログラム作成システムは、画像処理サブルーチン候補セットに、それぞれに互いに異なるパラメータの値が割り当てられた複数の同一フローの画像処理サブルーチン候補が含まれる以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0078】すなわち、図10に示すように、画像処理サブルーチン候補セットに含まれる異物検査、ひび検査およびかけ検査などの複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々には、同一フローの画像処理サブルーチン候補が複数設けられており、それぞれのパラメータには異なる値が予め割り当てられている。例えば、異物検査の同一フローの「微分値しきい値」には、「40」、「50」、「60」の異なる値が割り当てられ、ひび検査の同一フローの「光量差しきい値」には、「10」、「50」の異なる値が割り当てられ、そしてかけ検査の同一フローの「ライン本数」には、「15」、「10」の異なる値が割り当てられている。

【0079】そして、図11(a)に示すように、画像

処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補は、各実行結果（図では「OK」、「NG」）とともに表示され、GUIを通じて所望のものを選択することができるようになっている。例えば、所望の画像処理サブルーチン候補をアクティブにして、操作入力装置3を通じてGUIの「設定」ボタンをオンする操作を行えば、その画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして選択される。キャンセルする場合は、GUIの「キャンセル」ボタンをオンする操作を行えばよい。

【0080】また、操作入力装置3を通じてGUIの「パラメータ設定」ボタンをオンする操作を行えば、図11（b）に示す「パラメータ設定・登録」の画面に切り替わる。そして、操作入力装置3を通じて所望の値を修正したいパラメータの項目に入力する操作を行い、続いてGUIの「設定」ボタンをオンする操作を行えば、図10に示した対応する画像処理サブルーチン候補のパラメータの値がその入力した値に修正される。また、GUIの「登録」ボタンをオンする操作を行えば、対応する画像処理サブルーチン候補と同一のフローをコピーして、これに図11（b）に示す一連のパラメータが設定され、新たな画像処理サブルーチン候補が対応する画像処理サブルーチン候補セットに追加される。

【0081】以上、第4実施形態によれば、好適なパラメータの値が割り当てられた好適な画像処理サブルーチン候補セットで、より好適な画像処理プログラムを作成することができる。

【0082】図12は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図であり、この図を用いて本発明の第5実施形態について説明する。

【0083】第5実施形態の画像処理プログラム作成システムは、操作入力装置3を通じて操作入力された画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方の項目と、画像処理記憶部431に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補から操作入力装置3を通じた操作入力で選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補とに応じて、これら画像処理サブルーチン候補を上記操作入力された項目に対応させて画像処理記憶部431に記憶する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0084】すなわち、画像処理記憶部431には、図12（a）に示すように多数の画像処理サブルーチン候補が記憶されており、図12（b）に示す「画像処理対象・目的選択」の画面を呼び出すと、画像処理記憶部431に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補が入出力表示装置1に表示される。そして、操作入力装置3を通じて、画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方の項目を入力するとともに、入出力表示装置1に表示された全種類の画像処理サブルーチン候

補から所望する複数種類の画像処理サブルーチン候補を選択すると、これら画像処理サブルーチン候補が入力された項目に対応して画像処理記憶部431に記憶される。図12（b）、（c）、（d）の例では、外観検査の項目が選択され、この項目に対応して、異物検査、ひび検査、クラック検査および欠け検査の画像処理サブルーチン候補が画像処理記憶部431に記憶される。このような登録は、例えば生産技術者が製造部門の技術者に依頼することで行われ、この依頼を受けた製造部門の技術者が現場に則した登録をすることになる。なお、図12（d）には、新しく登録された画像処理サブルーチン候補セットによる自動実行の結果が示されている。

【0085】以上、第5実施形態によれば、現場により一層適合した画像処理プログラムの作成が可能になる。また、自動的に実行させる複数の画像処理サブルーチン候補を登録または削除して、画像処理サブルーチン候補セットをカスタマイズし、各画像処理サブルーチン候補セットを選択容易にすれば、画像処理プログラムの作成の生産性を向上させることである。

【0086】図13は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図であり、この図を用いて本発明の第6実施形態について説明する。

【0087】第6実施形態の画像処理プログラム作成システムは、選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補に、共通する処理部分がある場合には、それら複数種類の画像処理サブルーチン候補が、その共通する処理部分を兼用する以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0088】図13（a）～（d）の例では、画像処理サブルーチン候補セットには、有無判定、面積検出、重心位置検出およびひび検査の複数種類の画像処理サブルーチン候補が含まれ、これらの各々には複数種類の処理が含まれている。この画像処理サブルーチン候補セットの設計時、各画像処理サブルーチン候補内に、どのような前処理または共通化の可能な処理が含まれているかが分かるので、各画像処理サブルーチン候補内の処理を検討して共通化情報が設定される。

【0089】ここでは、2値化、微分および細線化の処理が共通化情報（2値化、微分、細線化）として設定されている。具体的には、複数種類の画像処理サブルーチン候補のうち、有無判定、面積検出および重心位置検出の画像処理サブルーチン候補には、共通化情報の2値化処理が含まれ、共通化情報の微分処理および細線化が含まれないので、それぞれに（1, 0, 0）が共通化情報の各処理のアルゴリズムに代えて割り当てられている。これに対して、残りの画像処理サブルーチン候補には、共通化情報の微分処理および細線化が含まれ、共通化情報の2値化処理が含まれないので、（0, 1, 1）が共通化情報の各処理のアルゴリズムに代えて割り当てられ

ている。共通化情報の各処理のアルゴリズムは画像処理サブルーチン候補セットに含まれる。

【0090】このように、2値化、微分および細線化の各処理のアルゴリズムに代えて、共通化情報が割り当てられた各画像処理サブルーチン候補が最初にコールされたとき、まず、共通化情報の各処理が実行され、共通化処理の出力データが一時保持される。この後、各画像処理サブルーチン候補内に格納されている共通化情報に従って、上記出力データがコピーされて使用され、各画像処理サブルーチン候補の、共通化情報の各処理を除く個別処理（図では個別部分）が実行される。

【0091】なお、同じ2値化でもパラメータが異なる場合があるので、図13（e）に示すように、パラメータを附加してフラグ対応させるようにしてもよい。ただし、図において、A、B、Cなどのアルファベットはパラメータ条件であり、0、1の数字は共通化フラグである。

【0092】画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補は、画像処理サブルーチン候補セットが画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方に対応する関係で、例えば同じ前処理を踏む場合などが多くなり、その前処理を複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々について逐一実行していくと全体の実行時間が勢い長くなるが、第6実施形態によれば、共通する処理部分が複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々によって兼用され、共通する処理部分については1回の処理で済むようになるから、画像処理プログラムを作成するための実行時間を大幅に短縮することができる。

【0093】図14は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図、図15、図16は図14の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第7実施形態について説明する。

【0094】第7実施形態の画像処理プログラム作成システムは、指定領域内の画像に対して、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するとき、その複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々に含まれるパラメータのうち、操作入力装置3を通じた操作入力で選択されたパラメータとこのパラメータに対して指定された可変条件とに応じて、上記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、これに含まれる上記選択されたパラメータを上記指定された可変条件で可変しながら、指定領域内の画像に対して実行し、選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして画像処理プログラムに組み込むとき、その画像処理サブルーチン内の上記選択されたパラメータの値を、各実行結果から得られるそのパラメータの適正範囲の中心値に設定する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に構成され

る。

【0095】すなわち、可変パラメータフラグが1で、パラメータが選択され、この可変条件が指定されると（S21でYES）、ステップS22に進む一方、そうでなければ（S22でNO）、ステップS28に進む。

【0096】ステップS22に進むと、選択されたパラメータの値を可変条件の初期値に変更し、ステップS23で、その変更されたパラメータの画像処理サブルーチンを実行する処理が行われる。続いて、ステップS24で、実行結果が適正範囲内か否かの判定が行われ、適正であれば（S24でYES）、ステップS25でそのパラメータを格納し、この後、ステップS26に進む一方、適正でなければ（S24でNO）、ステップS26に進む。

【0097】ステップS26に進むと、パラメータの値が可変条件（可変範囲）を超えたか否かの判定が行われ、超えると（S26でYES）、ステップS27でパラメータを適正範囲の中心に設定し、この後、ステップS28に進む一方、超えなければ（S26でNO）、パラメータの値を変更した後にステップS22に戻る。なお、ステップS28では、第1実施形態の図3に示したフローと同様の処理が実行される。

【0098】図15の例に示す重心位置検出の場合、ステップS22～S27において、可変パラメータフラグが1のとき、可変パラメータ情報部を参照し、この部分を実行することでパラメータが決定される。つまり、図1の「複数の画像処理サブルーチン候補実行部」444は、画像処理サブルーチン候補セット内の可変パラメータ情報を使用してパラメータを決定した上でステップS28の自動実行に進むのである。各画像処理サブルーチン候補毎に、可変パラメータの有無を示す可変パラメータフラグが用意されており、可変パラメータフラグが1のとき、ステップS22～S27のパラメータ決定ルーチンが機能する。

【0099】特定のパラメータの上下限値・変化量を設定すると、「複数の画像処理サブルーチン候補実行部」444は、その全てを実行し、検査結果が適正範囲内であれば、パラメータを格納していく。全可変パラメータを実行し終わると、適正パラメータの上限および下限からパラメータを確定する。図14のステップS27では、最も上限に近い適正パラメータと最も下限に近い適正パラメータの平均値、あるいは中央値などが求められる。図16の例に示す左側の画像について、光量180の部分の中心あたりに重心位置を求める場合、可変パラメータを2値化のしきい値とし、このしきい値の上限値を200、下限値を100、そして変化量を1とし、検査結果（重心位置）の適正範囲を矩形領域R1であるとすると、2値化しきい値が151～180の間で重心位置が求められ、自動実行によって決定される2値化しきい値は165となる。

【0100】ここで、画像処理サブルーチンの選択および実行と、その実行結果の表示と、画像処理サブルーチンの選択または解除との一連の処理を繰り返して画像処理プログラムを作成する従来技術では、画像処理サブルーチンに、予め予想されたパラメータが使用されるので、検査対象が予想範囲内に入っていないければ、適切な画像処理プログラムを作成することができない課題がある。

【0101】これに対し、第7実施形態によれば、画像処理サブルーチンのパラメータが適切な値に設定されるので、適切な画像処理プログラムが可能になる。また、良不良判定が特定の範囲で一定する場合、画像処理プログラムに組み込む画像処理サブルーチン内の所望のパラメータの値が適正範囲の中心値に設定され、最も代表的なパラメータに設定されることになる。

【0102】図17は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図、図18は図14の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第8実施形態について説明する。

【0103】第8実施形態の画像処理プログラム作成システムは、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を入出力表示装置1の画面に表示するとき、それらの各実行結果とともに、対象画像または各実行結果を出した画像処理サブルーチン候補による対象画像に対する画像処理済みの画像を入出力表示装置1の画面に表示する処理部が、画像処理プログラム作成機能にさらに設けられている以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0104】すなわち、ステップS31で、第1実施形態と同様に、選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を得たとき、ステップS32で、それらの各実行結果(図では処理結果)を格納し、ステップS33で、画像処理フラグが示す画像を格納する処理が行われる。ここでは、図18(a)、(b)の例に示す画像表示フラグが使用される。この画像表示フラグは、画像処理サブルーチン候補セット内の各画像処理サブルーチン候補に付加され、対象画像(図では原画像)または付加された画像処理サブルーチン候補による各処理のうち、どの処理による画像処理済みの画像を入出力表示装置1の画面に表示するのかを示すフラグを有している。例えば、画像処理サブルーチン候補セット内の異物検査およびかけ検査の画像処理サブルーチン候補については、原画像のフラグが1になっているので、原画像が入出力表示装置1の画面に表示され、ひび検査の画像処理サブルーチン候補については、すべてのフラグが0になっているので、画像が表示されないことになる。

【0105】ステップS34で、画像表示フラグ内に1のフラグがあるか否かの判別が行われ、1のフラグがあれば(S34でYES)、ステップS35で、対応する

画像と処理結果とを合成し、ステップS36で、処理結果の一覧を作成する処理が行われる一方、1のフラグがなければ(S34でNO)、ステップS36に進む。この後、作成された一覧に従って、入出力表示装置1の画面に各実行結果が表示される。図18(c)には、図18(a)、(b)の画像表示フラグに対応する表示例が示されている。なお、図18(c)の例では、一つの画像処理サブルーチン候補には、一つの画像が表示されているが、複数の画像が表示されるようにしてもよい。

【0106】以上、第8実施形態によれば、各実行結果の視認性が高まり、例えば、各実行結果のみでは画像処理サブルーチン候補の選択が困難である場合、画像処理済みの画像を参考にして適切な画像処理サブルーチン候補を選択することが可能となる。

【0107】図19は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図であり、この図を用いて本発明の第9実施形態について説明する。

【0108】第9実施形態の画像処理プログラム作成システムは、画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された画像処理プログラムに、共通する処理部分がある場合、これらの処理部分を一の処理部分として統合する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0109】例えば、図19(a)に示すように、画像処理サブルーチン候補セットから有無判定の画像処理サブルーチン候補を選択する操作入力に応じて、これを画像処理プログラムに組み込み、続いて別の画像処理サブルーチン候補セットから面積検出の画像処理サブルーチン候補を選択する操作入力に応じて、これを画像処理プログラムに組み込むなどして、画像処理プログラムを作成した後、図19(b)に示す画面に切り替える処理が行われる。

【0110】この後、図19(b)に示す画面の「編集」をチェックする操作入力などに応じて、図19(c)の処理順序を図19(d)の処理順序に編集する処理が行われる。図19(c)の編集前の処理順序では、有無判定から重心位置検出に処理が移行するが、メニューなどで共通化の編集を指示し、これに応じた操作入力に従って、図19(d)に示すように、有無判定の前に2値化処理を実行するように共通する処理部分を一の処理部分として統合する処理が実行される。

【0111】なお、図中の領域情報は、画像処理サブルーチン挿入位置指定部442でユーザが入力した情報を基に、「画像処理プログラムへの組込み部」446によって生成される。また、領域情報の内容は、領域番号(各画像処理がどの領域を対象としているかを示すID)、領域種別(矩形、円、多角形など)、領域形状(頂点座標、中心座標・半径など)などである。

【0112】以上、第9実施形態によれば、画像処理

50

ログラムの容量を減らすことができるほか、その実行速度の高速化を図ることができる。また、画像処理プログラムが短くなり、全体の把握が容易となり、画像処理の生産性を向上させることができる。

【0113】図20は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図、図21は図20の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第10実施形態について説明する。

【0114】第10実施形態の画像処理プログラム作成システムは、画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートを入出力表示装置1の画面に表示するとともに、そのフローチャート内の画像処理サブルーチンのシンボルと関連付けられた位置、例えばそのシンボル上に、その画像処理サブルーチンによる対象画像に対する画像処理済みの画像を表示する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0115】図20において、ステップ41で、画像処理サブルーチン候補が選択されると、ステップS42の「画像処理サブルーチンによる追加用プログラムの構成」、ステップS43の「表示データ読み込み」、ステップS44の「画像処理サブルーチンのアイコン読み込み」、ステップS45の「出力画像読み込み」、ステップS46の「表示用アイコンと出力画像の合成」、ステップS47の「表示用アイコンの表示位置情報作成」、ステップS48の「アイコン接続情報作成」、そしてステップS49の「表示データ書き込み」の各処理が順次実行される。

【0116】ここで、ステップS42の追加用プログラムは、検査領域の自動実行で選択された画像処理サブルーチン候補をソースプログラムに置き換えたものであり、図21(c)に示す画像処理記憶部431に格納されている画像処理サブルーチン候補とリンクし、画像処理サブルーチン挿入位置選択部442で画像処理プログラムに組み込まれる。ステップS43の表示データは、アイコン、表示位置、アイコン間の接続情報からなり、図21(a)に示す画像処理プログラム格納部45から読み出され、フローチャートへの挿入時に見え方を考慮して再計算され、選択された画像処理サブルーチンのアイコンを挿入して元に戻される。ステップS45の出力画像は自動実行データ格納部441から読み込まれる。実行結果の画像は、自動実行時、自動実行データ格納部441に保存されている出力画像をアイコンに合成し、一つのアイコンとして表示される。画像処理プログラム実行部46が情報を解析して、画像・設定表示用メモリ48に書き込むことで、図21(b)に示すように、入出力表示装置1に表示される。なお、アイコンの情報は、画像処理記憶部431に格納されている。

【0117】つまり、画像処理サブルーチン候補が組み

込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートが、図21(b)に示すように、入出力表示装置1の画面に表示されるとともに、そのフローチャート内の画像処理サブルーチンのシンボルと関連付けられた位置に、その画像処理サブルーチンによる対象画像に対する画像処理済みの画像が表示され、その画像と、対応する画像処理サブルーチンのアイコンとが一つのアイコンになっているのである。

【0118】以上、第10実施形態によれば、各画像処理サブルーチン候補が画像処理プログラム内のどこに組み込まれたかを容易に把握することができ、対象画像の各指定領域内の画像に対する各画像処理サブルーチン候補による実行結果を容易に検証することができる。また、プログラマが画像処理プログラムを修正する場合、画像処理サブルーチンが画像処理プログラム内に隠蔽されることはなく、それが画像処理プログラム内のどこに組み込まれたかを容易に把握することができるので、その修正が容易となる。

【0119】図22は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図、図23～図25は図22の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第11実施形態について説明する。

【0120】第11実施形態の画像処理プログラム作成システムは、画像処理プログラムのフローチャートを入出力表示装置1の画面に表示するとき、そのフローチャート内の画像処理サブルーチンのシンボル（アイコン）に対する操作入力装置3を通じた操作入力に応じて、対応する画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像を順次切替表示する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第10実施形態と同様に構成される。

【0121】図22において、操作入力装置3を通じて、図23(b)に示す画像処理サブルーチンのアイコンをダブルクリックする操作を行えば、ステップS52の「画像処理サブルーチンの実行」、ステップS53の「処理画像・結果の格納」、ステップS54の「表示データ読み込み」、ステップS55の「画像処理サブルーチンのアイコン読み込み」、ステップS56の「再表示入力待ち」、ステップS57の「未表示の処理画像・結果あり？」の処理が順次実行される。ステップS57で、未表示の処理画像・結果ありの判定結果が得られると（S57でYES）、ステップS58に進み、そうでなければ（S57でNO）、終了する。

【0122】ステップS58に進むと、「出力画像・結果読み込み」の処理が実行され、この後、ステップS59の「表示用アイコンと出力画像・結果の合成」、ステップS60の「表示用アイコンの表示位置情報作成」、ステップS61の「アイコン接続情報作成」、ステップS62の「表示データ書き込み」の処理が順次実行さ

れ、この後、ステップS56に戻る。

【0123】上記フローを補説すると、ステップS54の表示データは、図23(a)に示す画像処理プログラム格納部45から読み出される。ステップS56～S62で、順次画像表示するとき、例えば入出力表示装置1の画面に表示されているアイコンをクリックすると、次の処理画像・結果を表示する動作に入る。処理画像表示をしていて、再表示入力待ちがない場合も考えられ、この場合で、処理画像が複数枚あれば、動画を表示することになる。画像処理サブルーチンの種別によって処理画像・結果の数が変動する。入出力表示装置1の画面に表示されたフローチャートの構成要素(アイコン)に対する操作に応じて、詳細データ、途中経過の確認を可能にするために、画像処理の処理画像・結果を表示する。なお、図22のフローでは、図23(b)に示すように画像が表示されるが、図23(c)の「かけ検査」のサブルーチンに示すように、その画像処理サブルーチンのパラメータのリストが表示されるようにしてもよい。

【0124】ここで、本発明の各実施形態では、画像処理プログラムに組み込まれる画像処理サブルーチンは、間接的に、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目に対応して選択される関係で、従来の「複数」の画像処理サブルーチンに相当する大きなものとなる場合があるが、この場合の「大きな」画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像を確認したいときがあり得る。

【0125】そこで、図24(a)の例に示すように、入出力表示装置1の画面上の「ひび検査」のサブルーチン内には、デフォルトで、図24(f)、図25(b)に示すような、その画像処理サブルーチンによる最終の処理結果画像が表示されている。この状態で、図24(a)の例に示す「ひび検査」のサブルーチンのアイコンをクリックする毎に、「ひび検査」の画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像が、図24(b)、図25(a)に示すような対象画像(原画像)、図24(c)、図25(c)に示すような微分値画像、図24(d)、図25(d)に示すような微分方向値画像、図24(e)、図25(e)に示すような細線化画像、そして図24(f)、図25(b)に示すような画像処理結果の画像に周期的に切り替わるのである。なお、図25(f)はエッジ延長した画像が表示される場合の例である。

【0126】以上、第11実施形態によれば、画像処理サブルーチンによる各画像処理過程および画像処理結果が適切であるか否かの確認が行うことができる。

【0127】図26、図27は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図であり、これらの図を用いて本発明の第12実施形態について説明する。

【0128】第12実施形態の画像処理プログラム作成

システムは、画像処理プログラムのフローチャートを入出力表示装置1の画面に表示するとき、まず、画像処理プログラムのフローチャートを入出力表示装置1の画面に表示し、続いて入出力表示装置1の画面に表示したフローチャートに対して、操作入力装置3を通じた操作入力で指定された位置に、上記選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして組み込んで、これが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートを入出力表示装置1の画面に表示する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第10実施形態と同様に構成される。

【0129】図26において、領域指定部から画像処理サブルーチン選択指定部までを経た後、ステップS71の「全体プログラム(画像処理プログラム)の読み込み」、ステップS72の「入力装置による挿入位置指定」、ステップS73の「指定位置へのプログラム挿入」、ステップS74の「全体プログラムの格納」、ステップS75の「表示データ読み込み」、ステップS76の「画像処理サブルーチンのアイコン読み込み」、ステップS77の「表示用アイコンの表示位置情報作成」、ステップS78の「アイコン接続情報作成」、そしてステップS79の「表示データ書き込み」の処理が順次実行される。なお、ステップS75の表示データは、図27(a)の画像処理プログラム格納部45から読み出される。

【0130】つまり、図26のS70内に示す「検査1」と「検査2」との間が指定されると、図27(b)に示すように、その指定された位置に、選択された画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして組み込まれる。図では、「検査1」と「検査2」との間に、異物検査およびかけ検査の画像処理サブルーチンが組み込まれている。そして、これらの画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートが入出力表示装置1の画面に表示されるのである。

【0131】以上、第12実施形態によれば、画像処理サブルーチンを画像処理プログラムの所望する位置に組み込むことができるほか、前に作成した画像処理プログラムの所望する位置に、新たな画像処理サブルーチンを40容易に組み込むことができるから、別の画像処理プログラムを作成するための時間を、前に作成した画像処理プログラムを土台にすることで大幅に削減することができる。

【0132】図28は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図であり、この図を用いて本発明の第13実施形態について説明する。

【0133】第13実施形態の画像処理プログラム作成システムは、対象画像を入出力表示装置1の画面に表示するとき、まず、画像処理装置4の画像処理プログラム

のフローチャートを、画像処理サブルーチン用のシンボルとともに出入力表示装置1の画面に表示し、続いて、操作入力装置を通じた操作入力による上記フローチャート上の上記シンボルの選択に応じて、対象画像を出入力表示装置1の画面に表示し、画像処理サブルーチンを画像処理プログラムに組み込むとき、選択された画像処理サブルーチン候補を、画像処理サブルーチンとして画像処理プログラム内の上記選択されたシンボルに対応する位置に組み込む処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に構成される。

【0134】図28(a)において、画像処理記憶部431には、デフォルト処理用のデフォルトアイコンが格納されている。そして、第1実施形態では、ステップS1の前に、これからユーザに選択させる画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして挿入すべき画像処理プログラム内の位置を指定させるための画面に、出入力表示装置1の画面を切り替える処理が実行されるが、このとき、図28(b)に示すように、デフォルトアイコンを含む画像処理プログラムのフローチャートが出入力表示装置1の画面に表示されるのである。この後、第1実施形態と同様に、画像処理サブルーチン候補が選択されると、図28(c)に示すように、デフォルトアイコンの位置から、選択された画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして組み込まれる。

【0135】以上、第13実施形態によれば、画像処理プログラムを作成する前に、その全体を構成しておくことができ、ユーザは、画像処理プログラムのどこに、これから選択される画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして組み込まれるのかを理解することができる。画像処理プログラムの作成後でも、再度同様のステップを踏むことで、画像処理サブルーチンを変更することができる。例えば、画像処理対象の変更により、画像処理プログラムの全体を変更する必要はないが、ある画像処理サブルーチンを変更する必要がある場合などに対応可能となる。

【0136】図29は画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図、図30は図29の動作フローの説明図であり、これらの図を用いて本発明の第14実施形態について説明する。

【0137】第14実施形態の画像処理プログラム作成システムは、画像処理サブルーチンを画像処理プログラムに組み込んだ後、対象画像とともに指定領域を出入力表示装置1の画面に表示し、出入力表示装置1の画面に表示された指定領域を別の指定領域にコピーアンドペーストする、操作入力装置3を通じた操作入力に応じて、別の指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして、選択された画像処理サブルーチン候補を割り当てて画像処理プログラムを修正する処理を画像処理プログラム作成機能がさらに行う以外は第1実施形態と同様に

構成される。

【0138】図29において、ステップS81の「領域選択」、ステップS82の「領域のコピー」、ステップS83の「コピー先領域用画像処理プログラムの作成」、ステップS84の「全体プログラムの読み込み」、ステップS85の「コピーされた領域の画像処理サブルーチンの追加」、ステップS86の「全体プログラムの格納」、ステップS87の「表示データ読み込み」、ステップS88の「表示用アイコンの表示位置情報作成」、ステップS89の「アイコン接続情報作成」、そしてステップS90の「表示データ書き込み」の各処理が順次実行される。

【0139】ステップS81、82では、画像の領域を操作して、領域をコピーする。例えば、図30(a)に示すように、操作入力装置3で、領域R2を選択してコピーし、別の場所に領域R3をペーストする。ステップS83では、領域情報が操作入力装置3によって変更されていることを除き、コピー元領域において自動生成された画像処理プログラムのデータをコピーし、プログラムを生成する(図30(b)参照)。

【0140】ここで、対称形の画像の場合には、一箇所で不良が見つかったとき、他と同じような箇所でも不良が発生する可能性が高い。コピー元の検査領域内でプログラムを調整したとき、コピー先の検査領域でも同じ検査をする必要がある可能性が高い。格納内容は、領域番号(各画像処理がどの領域を対象としているかを示すID)、領域種別(矩形、円、多角形など)、領域形状(頂点座標、中心座標・半径など)を含み、これらは操作入力装置の操作によるコピーの段階で変更される。

【0141】つまり、図30(a)に示すように、領域R2を領域R3にコピーアンドペーストすることで、図30(d)に示すように、領域R2に対する「領域R2の異物検査」、「領域R2のかけ検査」の処理がコピーされて、その下に領域R3に対する「領域R3の異物検査」、「領域R3のかけ検査」の処理が追加されるのである。なお、図30(a)には配線パターンの画像が示されている。

【0142】以上、第14実施形態によれば、検査対象の特定部分の欠陥に的を絞って、適用すべき画像処理サブルーチンを決定するだけで、その欠陥が発生しそうな別の部分にも同じ画像処理サブルーチンを容易に適用することができ、これにより、画像処理プログラムの作成時間を大幅に短縮することができる。また、実際の検査対象の指定領域が多角形などで、矩形などの代表的な領域形状で表現し難い場合などでは、予め矩形などの代表的な領域形状の別の領域で画像処理サブルーチンを決定しておき、決定した画像処理サブルーチンの設定内容を所望の形状の指定領域にコピーすることで、この指定領域の画像処理サブルーチンを設定することができる。

【0143】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、請求項1記載の発明の画像処理プログラム作成方法は、画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理プログラム作成機能が画像処理装置の画像処理プログラムを作成する方法であって、画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示するステップと、前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択するステップと、この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行するステップと、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込むステップとを有するので、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成することができるほか、画像処理の知識が不要となるため、その習得時間を削減することができる。また、ユーザが指定領域を設定するので、画像処理対象の間違った部分を検査する画像処理プログラムが作成されることがない。さらに、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査項目の少なくとも一方の組みから項目が選択されるので、画像処理対象や検査目的に適した画像処理プログラムを作成することができ、また不要な項目が排除されるから、画像処理プログラムによる実行時間を短縮することができる。

【0144】請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップをさらに有し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記表示手段に表示された各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むので、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを作成することができる。また、選択さ

れた複数種類の画像処理サブルーチン候補の数が必要以上に多くなるという問題が生ぜず、各実行結果を基にした画像処理サブルーチン候補の選択操作が容易となる。さらに、対話式の面倒な設問に答えることなく、従ってその機能を設ける必要もなく、ユーザが満足する実行結果となった画像処理サブルーチンにより、ユーザの検査目的に合致した画像処理プログラムを作成することができ、画像処理プログラムの修正などを不要にすることができます。

10 【0145】請求項3記載の発明によれば、請求項1記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行した後、これら画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれ、所定基準から乖離する度合いを示す乖離度を算出するステップをさらに有し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記算出された複数の乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むので、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムをより簡単に作成することができる。また、例えば、画像処理サブルーチン候補セットに含まれる異なる画像処理サブルーチン候補（画像処理アルゴリズム）の各々によって欠陥が検出される場合、それらから、欠陥の検出に最適な画像処理サブルーチン候補を自動的に検出させる構成が可能となり、この場合、ユーザの判断ミスで最適でない画像処理サブルーチン候補が選ばれるといったことをなくすことができる。

20 【0146】請求項4記載の発明によれば、請求項3記載の画像処理プログラム作成方法において、前記対象画像は、良品および不良品の複数の画像処理対象からそれぞれ複数得られ、前記対象画像を前記表示手段に表示するステップでは、前記複数の対象画像の少なくとも1つを前記表示手段に表示し、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、これら画像処理サブルーチン候補の各々を、前記複数の対象画像の各指定領域内の画像に対して実行し、前記40 乖離度を算出するステップでは、前記各対象画像に対する前記複数種類の画像処理サブルーチン候補の実行結果から、それぞれの画像処理サブルーチン候補に対する乖離度を統計的に算出し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記統計的に算出された各乖離度を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから自動的に画像処理サブルーチン候補を選択し、これを前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラムに組み込むので、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムをより簡単に作

50

成することができる。また、検査精度の最適な画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして統計的に自動選択することができる。

【0147】請求項5記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチン候補セットには、それぞれに互いに異なるバラメータの値が割り当てられた複数の同一フローの画像処理サブルーチン候補が含まれるので、より好適な画像処理プログラムを作成することができる。

【0148】請求項6記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記入力手段を通じて操作入力された画像処理対象項目および検査目的項目の少なくとも一方の項目と、前記記憶手段に記憶されている全種類の画像処理サブルーチン候補から前記入力手段を通じた操作入力で選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補とに応じて、これら画像処理サブルーチン候補を前記操作入力された項目に対応させて前記記憶手段に記憶するので、現場により一層適合した画像処理プログラムの作成が可能になる。

【0149】請求項7記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補に、共通する処理部分がある場合、それら複数種類の画像処理サブルーチン候補は、前記共通する処理部分を兼用するので、画像処理プログラムを作成するための実行時間を大幅に短縮することができる。

【0150】請求項8記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記指定領域内の画像に対して、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を実行するステップでは、その複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々に含まれるバラメータのうち、前記入力手段を通じた操作入力で選択されたバラメータとこのバラメータに対して指定された可変条件とに応じて、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、これに含まれる前記選択されたバラメータを前記指定された可変条件で可変しながら、前記指定領域内の画像に対して実行し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、その画像処理サブルーチン内の前記選択されたバラメータの値を、前記各実行結果から得られるそのバラメータの適正範囲の中心値に設定するので、良不良判定が特定の範囲で一定する場合、画像処理プログラムに組み込む画像処理サブルーチン内の所望のバラメータの値が適正範囲の中心値に設定され、最も代表的なバラメータに設定される。

【0151】請求項9記載の発明によれば、請求項2記載の画像処理プログラム作成方法において、前記選択さ

れた複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を前記表示手段に表示するステップでは、これらの各実行結果とともに、前記対象画像または各実行結果を出した画像処理サブルーチン候補による前記対象画像に対する画像処理済みの画像を前記表示手段に表示するので、各実行結果の視認性が高まり、例えば、各実行結果のみでは画像処理サブルーチン候補の選択が困難である場合、画像処理済みの画像を参考にして適切な画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチン候補として選択することが可能となる。

【0152】請求項10記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムに、共通する処理部分がある場合、これらの処理部分を一の処理部分として統合するステップをさらに有するので、画像処理プログラムの容量を減らすことができるほか、その実行の高速化を図ることができる。また、画像処理プログラムが短くなり、全体の把握が容易になる。

【0153】請求項11記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンが組み込まれて作成された前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップをさらに有するので、各画像処理サブルーチンが画像処理プログラムのどこに組み込まれたかを容易に把握することができる。例えば、画像処理サブルーチンが画像処理プログラムに組み込まれる毎に、表示手段に画像処理プログラムのフローチャートが表示されるようにすれば、文字プログラミングに不慣れなユーザでも、フローチャートのシンボルが増えるのを確認することで、画像処理サブルーチンが画像処理プログラムのどこに組み込まれたのかを感覚的に把握することができる。

【0154】請求項12記載の発明によれば、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルと関連付けられた位置に、その画像処理サブルーチンによる前記対象画像に対する画像処理済みの画像を表示するので、対象画像の各指定領域内の画像に対する各画像処理サブルーチンによる実行結果を容易に検証することができる。

【0155】請求項13記載の発明によれば、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、そのフローチャート内の前記画像処理サブルーチンのシンボルに対する前記入力手段を通じた操作入力に応じて、対応する画像処理サブルーチンによる各画像処理過程の画像を順次切替表示するので、画像処理サブルーチンによる各画像処理過程および画像

処理結果が適切であるか否かの確認が行うことができる。

【0156】請求項14記載の発明によれば、請求項11記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するステップでは、まず、画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示し、続いてこの表示手段に表示したフローチャートに対して、前記入力手段を通じた操作入力で指定された位置に、前記選択された画像処理サブルーチン候補を画像処理サブルーチンとして組み込んで、これが組み込まれて作成された画像処理プログラムのフローチャートを前記表示手段に表示するので、画像処理サブルーチンを画像処理プログラムの所望する位置に組み込むことができるほか、別の画像処理プログラムを作成するための時間（工数）を、前に作成した画像処理プログラムを土台にすることで大幅に削減することができる。

【0157】請求項15記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記対象画像を前記表示手段に表示するステップでは、まず、前記画像処理装置の画像処理プログラムのフローチャートを、画像処理サブルーチン用のシンボルとともに前記表示手段に表示し、続いて、前記入力手段を通じた操作入力による前記フローチャート上の前記シンボルの選択に応じて、前記対象画像を前記表示手段に表示し、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込むステップでは、前記選択された画像処理サブルーチン候補を、画像処理サブルーチンとして前記画像処理プログラム内の前記選択されたシンボルに対応する位置に組み込むので、画像処理プログラムを作成する前に、その全体を構成しておくことができる。ユーザは、画像処理プログラムのどこに、これから選択される画像処理サブルーチン候補が画像処理サブルーチンとして組み込まれるのかを理解することができる。画像処理プログラムの作成後でも、再度同様のステップを踏むことで、画像処理サブルーチンを変更することができる。例えば、画像処理対象の変更により、画像処理プログラムの全体を変更する必要はないが、ある画像処理サブルーチンを変更する必要がある場合などに対応可能となる。

【0158】請求項16記載の発明によれば、請求項1～4のいずれかに記載の画像処理プログラム作成方法において、前記画像処理サブルーチンを前記画像処理プログラムに組み込んだ後、前記対象画像とともに前記指定領域を前記表示手段に表示するステップと、この表示手段に表示された指定領域を別の指定領域にコピー・アンド・ペーストする前記入力手段を通じた操作入力に応じて、前記別の指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして、前記選択された画像処理サブルーチン候補を割り当てて前記画像処理プログラムを修正するステップ

とをさらに有するので、検査対象の特定部分の欠陥に的を絞って、適用すべき画像処理サブルーチンを決定するだけで、その欠陥が発生しそうな別の部分にも同じ画像処理サブルーチンを容易に適用することができる。これにより、画像処理プログラムの作成時間を大幅に短縮することができる。

【0159】請求項17記載の発明は、画像表示用の表示手段と、各種操作入力用の入力手段と、予め分類された複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みの項目毎に、複数種類の画像処理サブルーチン候補を含む画像処理サブルーチン候補セットを記憶する記憶手段とを利用して、画像処理装置の画像処理プログラムを作成する画像処理プログラム作成機能とにより構成される画像処理プログラム作成システムであって、前記画像処理プログラム作成機能は、画像処理対象の撮像で得た対象画像を前記表示手段に表示し、前記複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査目的項目の少なくとも一方の組みから、前記入力手段を通じた操作入力で選択された項目に応じて、20 対応する画像処理サブルーチン候補セットを前記記憶手段から選択し、この選択された画像処理サブルーチン候補セットに含まれる複数種類の画像処理サブルーチン候補の各々を、前記入力手段を通じた操作入力で指定された指定領域内の、前記対象画像の全部または一部の画像に対して実行し、前記選択された複数種類の画像処理サブルーチン候補の各実行結果を基に、前記選択された画像処理サブルーチン候補セットから選択された画像処理サブルーチン候補を、前記指定領域内の画像に対する画像処理サブルーチンとして前記画像処理装置の画像処理プログラムに組み込む各処理を実行するので、ユーザに画像処理の知識が無くても画像処理装置の画像処理プログラムを簡単に作成することができるほか、画像処理の知識が不要となるため、その習得時間を削減することができる。また、ユーザが指定領域を設定するので、画像処理対象の間違った部分を検査する画像処理プログラムが作成されることがない。さらに、複数種類の画像処理対象項目および複数種類の検査項目の少なくとも一方の組みから項目が選択されるので、画像処理対象や検査目的に適した画像処理プログラムを作成することができ、30 また不要な項目が排除されるから、画像処理プログラムによる実行時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】画像処理プログラム作成システムの構成図である。

【図2】図1の画像処理アルゴリズム記憶部の説明図である。

【図3】図1の画像処理プログラム作成システムに設けられる画像処理プログラム作成機能の動作フロー図である。

【図4】図3の動作フローの説明図である。

【図5】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の動作フロー図である。

【図6】図5の動作フローの説明図である。

【図7】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の動作フロー図である。

【図8】図7の動作フローの説明図である。

【図9】図7の動作フローの説明図である。

【図10】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図である。

【図11】画像処理サブルーチン候補の選択、そのパラメータの修正および新たな画像処理サブルーチン候補の登録の説明図である。

【図12】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図である。

【図13】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図である。

【図14】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図15】図14の動作フローの説明図である。

【図16】図14の動作フローの説明図である。

【図17】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図18】図14の動作フローの説明図である。

【図19】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図である。

【図20】画像処理プログラム作成システムに設けられ

*30

る別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図21】図20の動作フローの説明図である。

【図22】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図23】図22の動作フローの説明図である。

【図24】図22の動作フローの説明図であって、表示装置（入出力表示装置）上に表示された中間画像をプリントで印刷出力して得た図面に代わる写真である。

【図25】図22の動作フローの説明図であって、表示装置（入出力表示装置）上に表示された中間画像をプリントで印刷出力して得た図面に代わる写真である。

【図26】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図27】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図28】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能の説明図である。

【図29】画像処理プログラム作成システムに設けられる別の画像処理プログラム作成機能による動作フロー図である。

【図30】図29の動作フローの説明図である。

【符号の説明】

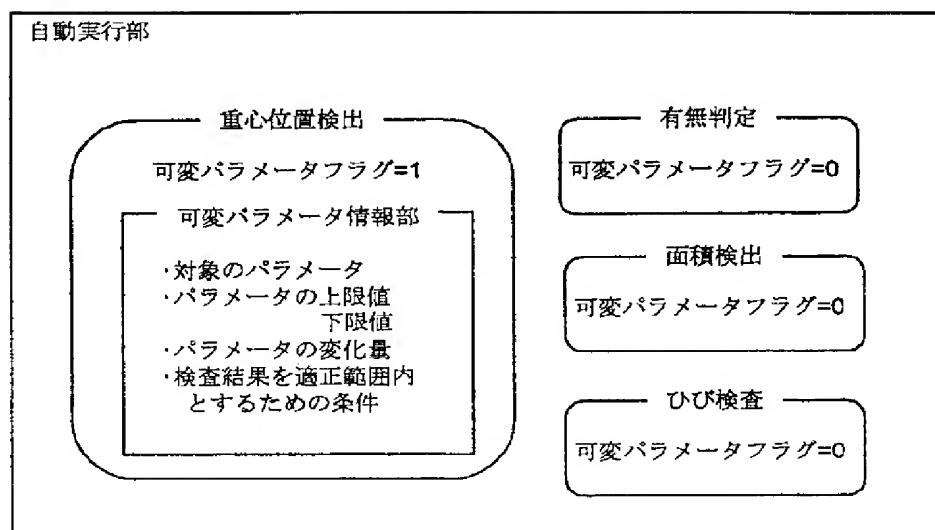
1 入出力表示装置

2 撮像装置

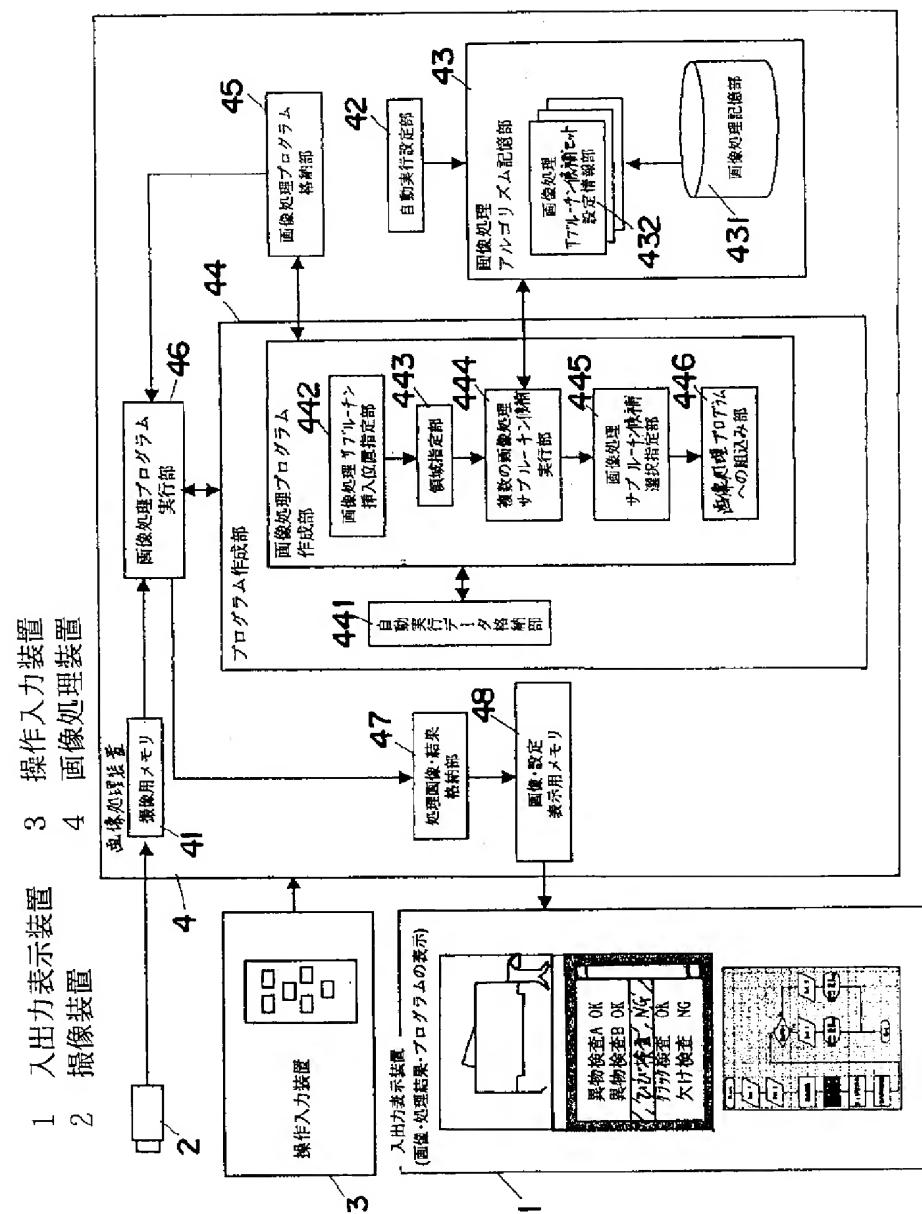
3 操作入力装置

4 画像処理装置

【図15】



【図1】



[図2]

(a)

画像処理ツール一覧解説・設定情報部

432

外観検査

- ・異物検査
- ・ひび検査
- ・クラック検査
- ・欠け検査

寸法測定

- ・外寸測定
- ・内寸測定
- ・センターピッチ測定
- ・キャップピッチ測定

432

有無検知(位置検出)

- ・有無判定
- ・面積検出
- ・物体計数
- ・重心位置検出
- ・角度検出

文字検出

- ・有無判定
- ・文字読み取り
- ・文字照合
- ・文字品質検査

445

(b)

画像処理対象・目的選択

42

検査対象・目的

- ・外観検査
- ・寸法測定
- ・有無検知
- ・文字検出

寸法測定

自動契約設定部

(c)

画像処理ツール一覧解説
選択指定部

寸法測定結果

外寸測定	NG
ひび検査	OK
クラック検査	NG
かけ検査	NG

外観検査結果

異物検査	NG
ひび検査	OK
クラック検査	NG
かけ検査	NG

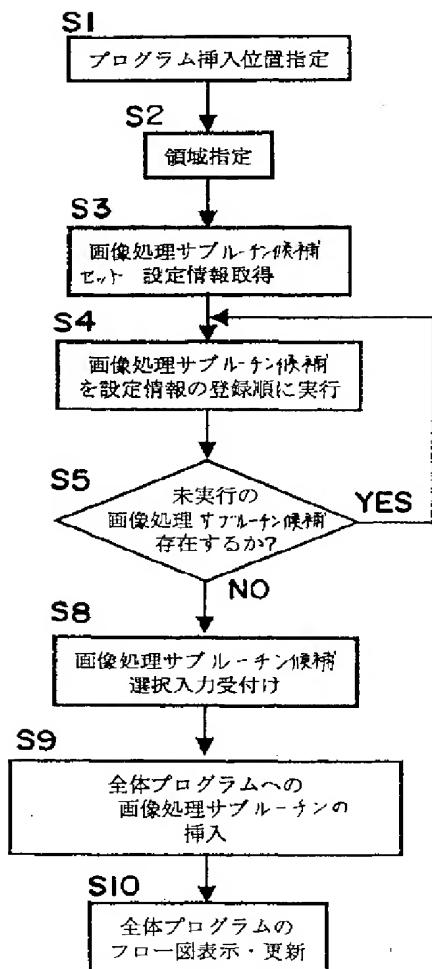
文字検出結果

有無判定	NG
文字読み取り	NG
文字照合	OK
文字品質検査	OK

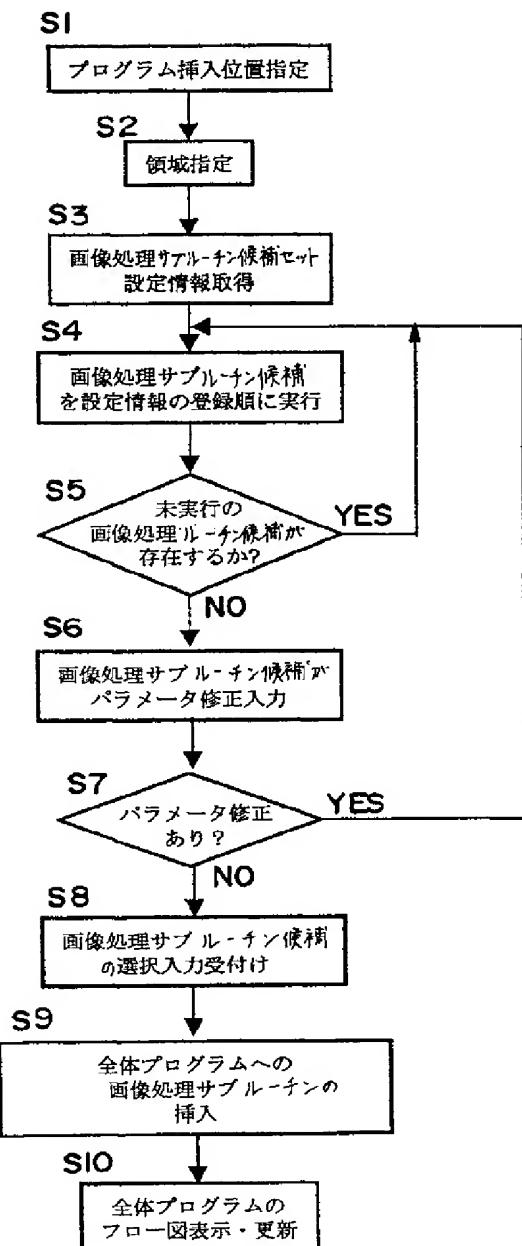
有無検知結果

有無判定	NG
面積検出	OK
物体計数	NG
角度検出	OK

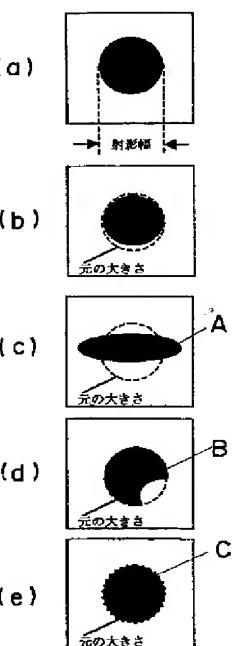
【図3】



【図5】

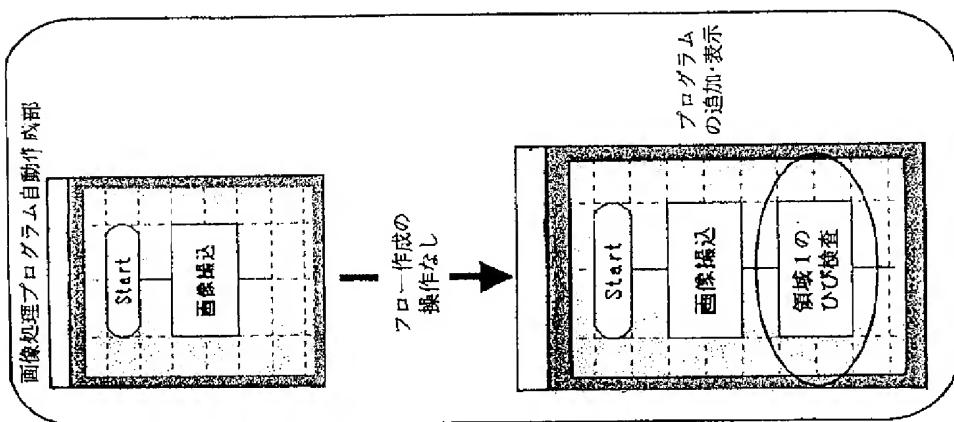


【図9】

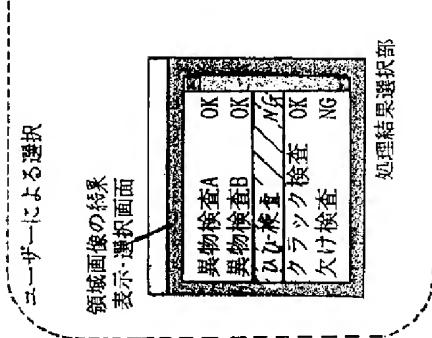


[図4]

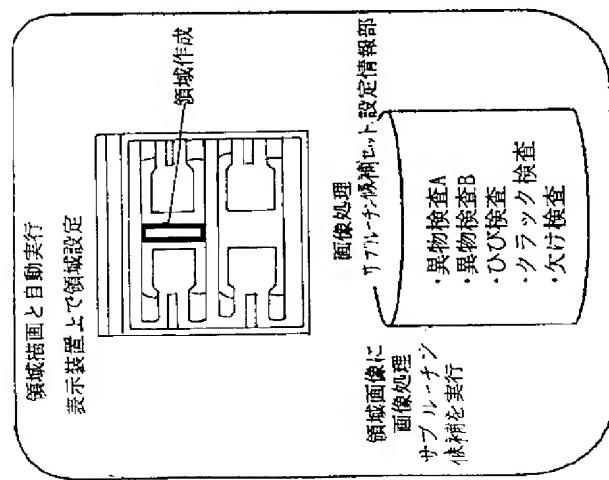
(c)



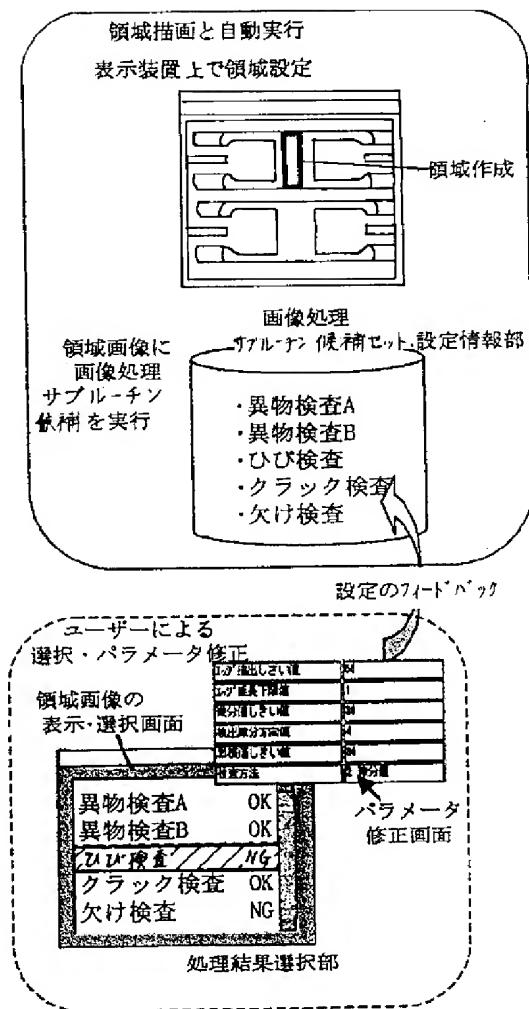
(b)



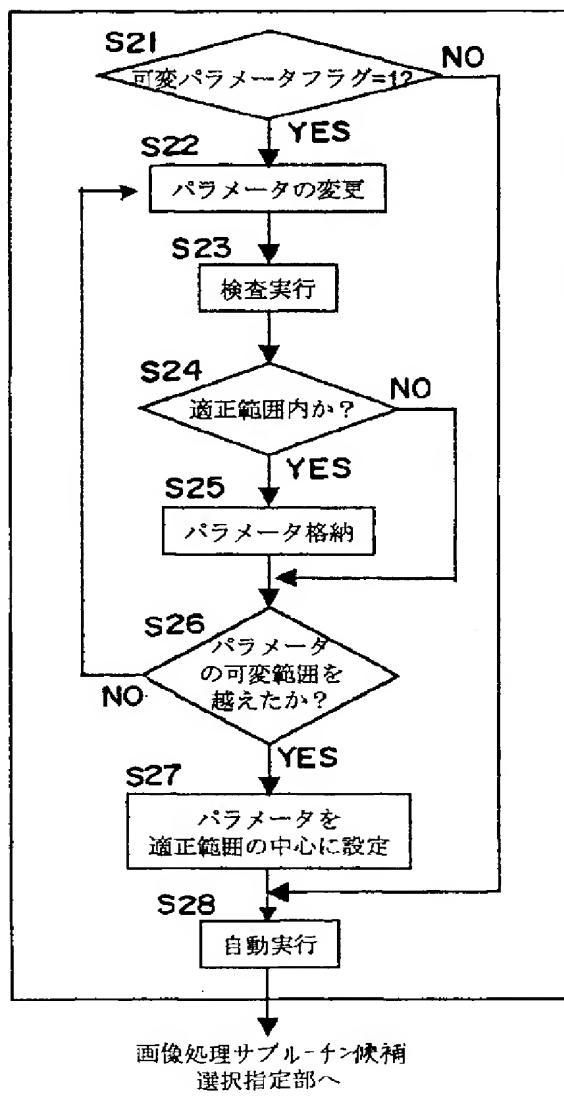
(a)



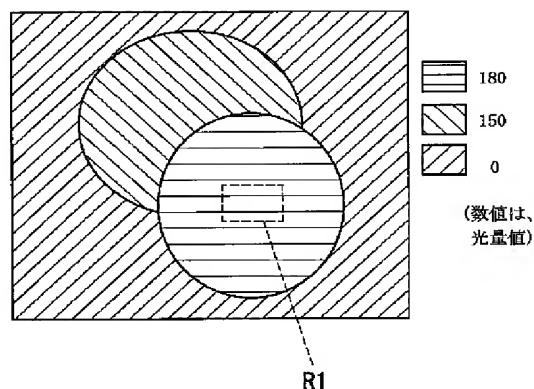
【図6】



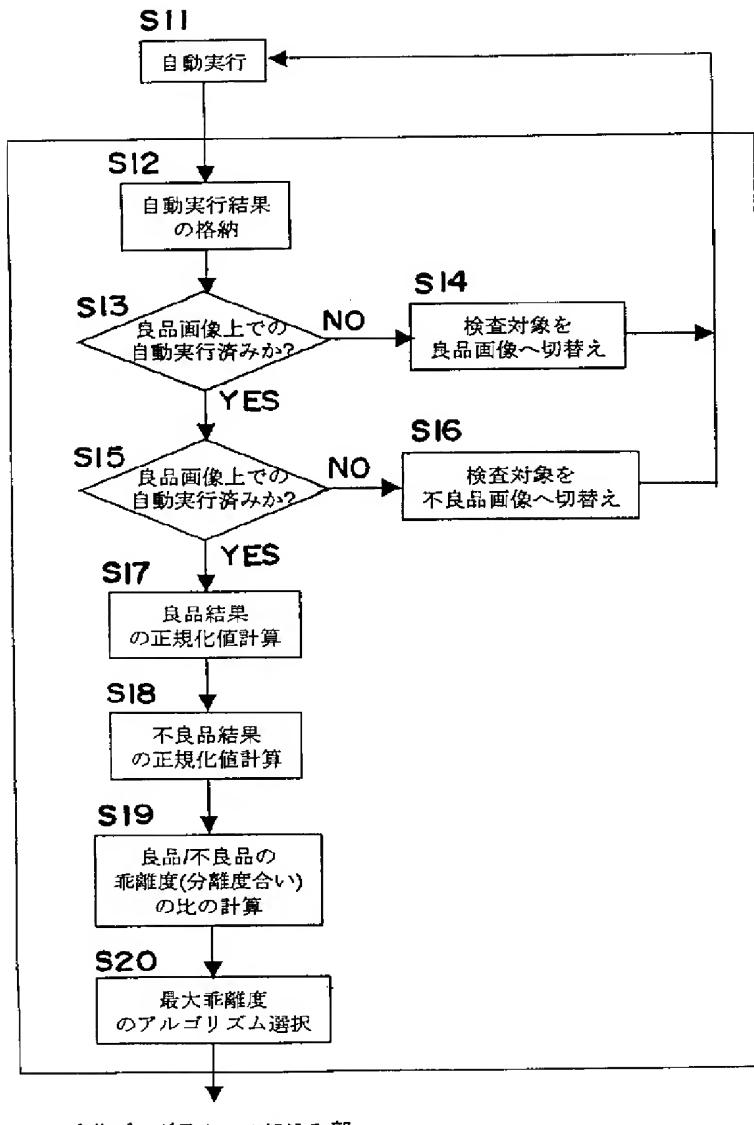
【図14】



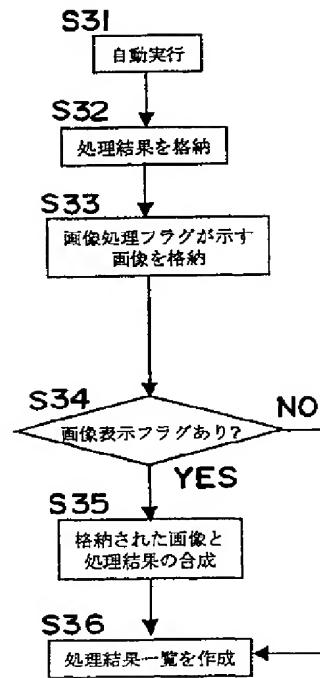
【図16】



【図7】

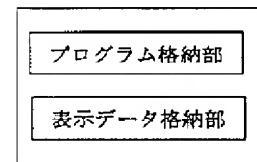


【図17】



【図27】

(a)



(b)



【図8】

(a)

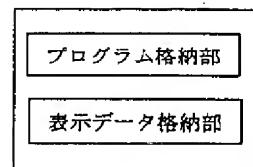
自動実行データ格納部	
(良品基準の結果)	画像処理サブルーン候補セット
面積検出	3079
周囲長検出	1513
射影幅	148
パターン照合	100
(良品の結果)	画像処理サブルーン候補セット
面積検出	2879
周囲長検出	1325
射影幅	140
パターン照合	92.3
(不良品の結果)	画像処理サブルーン候補セット
面積検出	2588
周囲長検出	1636
射影幅	187
パターン照合	83.5

(b)

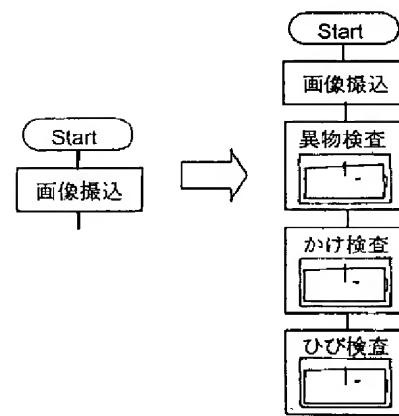
画像処理サブルーン候補セット	乖離度の比
面積検出	2.45
周囲長検出	1.19
射影幅	4.89
パターン照合	2.14

【図23】

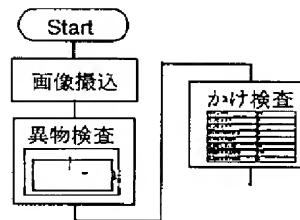
(a)



(b)



(c)



【図10】

画像処理プログラム検査セット設定情報部																																				
異物検査	+	<table border="1"> <tr><td>微分値しきい値</td><td>40</td></tr> <tr><td>検出</td><td>微分値しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>方向</td><td>検出</td><td>微分値しきい値</td><td>60</td></tr> <tr><td>全検</td><td>方向</td><td>検出</td><td>微分方向値</td><td>241</td></tr> <tr><td>全検</td><td>方向</td><td>検出</td><td>画素数しきい</td><td>60</td></tr> <tr><td>全検</td><td>方向</td><td>検出</td><td>画素数総和しきい</td><td>100</td></tr> </table>	微分値しきい値	40	検出	微分値しきい値	50	方向	検出	微分値しきい値	60	全検	方向	検出	微分方向値	241	全検	方向	検出	画素数しきい	60	全検	方向	検出	画素数総和しきい	100										
微分値しきい値	40																																			
検出	微分値しきい値	50																																		
方向	検出	微分値しきい値	60																																	
全検	方向	検出	微分方向値	241																																
全検	方向	検出	画素数しきい	60																																
全検	方向	検出	画素数総和しきい	100																																
ひび検査	+	<table border="1"> <tr><td>光量差しきい値</td><td>10</td></tr> <tr><td>検出</td><td>光量差しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>画素</td><td>検出</td><td>画素数下限値</td><td>0</td></tr> <tr><td>微分値</td><td>検出</td><td>画素数上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td>微分値総</td><td>微分値しきい値</td><td>50</td></tr> <tr><td>微分値総</td><td>微分値総和下限値</td><td>0</td></tr> <tr><td>光量差</td><td>微分値総和上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td>光量差</td><td>光量差算出間隔1</td><td>1</td></tr> <tr><td>エッジ</td><td>光量差算出間隔2</td><td>2</td></tr> <tr><td>微分値総</td><td>エッジ抽出しきい値</td><td>30</td></tr> <tr><td>微分値総</td><td>微分値総和除算係数</td><td>1 (1/1倍表示)</td></tr> </table>	光量差しきい値	10	検出	光量差しきい値	50	画素	検出	画素数下限値	0	微分値	検出	画素数上限値	100	微分値総	微分値しきい値	50	微分値総	微分値総和下限値	0	光量差	微分値総和上限値	100	光量差	光量差算出間隔1	1	エッジ	光量差算出間隔2	2	微分値総	エッジ抽出しきい値	30	微分値総	微分値総和除算係数	1 (1/1倍表示)
光量差しきい値	10																																			
検出	光量差しきい値	50																																		
画素	検出	画素数下限値	0																																	
微分値	検出	画素数上限値	100																																	
微分値総	微分値しきい値	50																																		
微分値総	微分値総和下限値	0																																		
光量差	微分値総和上限値	100																																		
光量差	光量差算出間隔1	1																																		
エッジ	光量差算出間隔2	2																																		
微分値総	エッジ抽出しきい値	30																																		
微分値総	微分値総和除算係数	1 (1/1倍表示)																																		
かけ検査	+	<table border="1"> <tr><td>ライン本数</td><td>15</td></tr> <tr><td>オフセット</td><td>ライン本数</td><td>10</td></tr> <tr><td>オフセット</td><td>オフセットX</td><td>0</td></tr> <tr><td>スライス</td><td>オフセットY</td><td>3</td></tr> <tr><td>光量差比</td><td>スライスマスクの大きさ</td><td>8</td></tr> <tr><td>光量差</td><td>光量差比較回数</td><td>3</td></tr> <tr><td>検出画素</td><td>光量差しきい値</td><td>30</td></tr> <tr><td>検出画素</td><td>検出画素数上限値</td><td>100</td></tr> <tr><td></td><td>検出画素数下限値</td><td>0</td></tr> </table>	ライン本数	15	オフセット	ライン本数	10	オフセット	オフセットX	0	スライス	オフセットY	3	光量差比	スライスマスクの大きさ	8	光量差	光量差比較回数	3	検出画素	光量差しきい値	30	検出画素	検出画素数上限値	100		検出画素数下限値	0								
ライン本数	15																																			
オフセット	ライン本数	10																																		
オフセット	オフセットX	0																																		
スライス	オフセットY	3																																		
光量差比	スライスマスクの大きさ	8																																		
光量差	光量差比較回数	3																																		
検出画素	光量差しきい値	30																																		
検出画素	検出画素数上限値	100																																		
	検出画素数下限値	0																																		

【図11】

(a)

画像処理サブレジ候補セット		パラメータ設定
異物検査	パラメータ1	NG
異物検査	パラメータ2	OK
異物検査	パラメータ3	OK
ひび検査	パラメータ1	OK
ひび検査	パラメータ2	NG
かけ検査	パラメータ1	NG
かけ検査	パラメータ2	OK

設定

キャンセル

パラメータ
設定...

(b)

パラメータ設定・登録

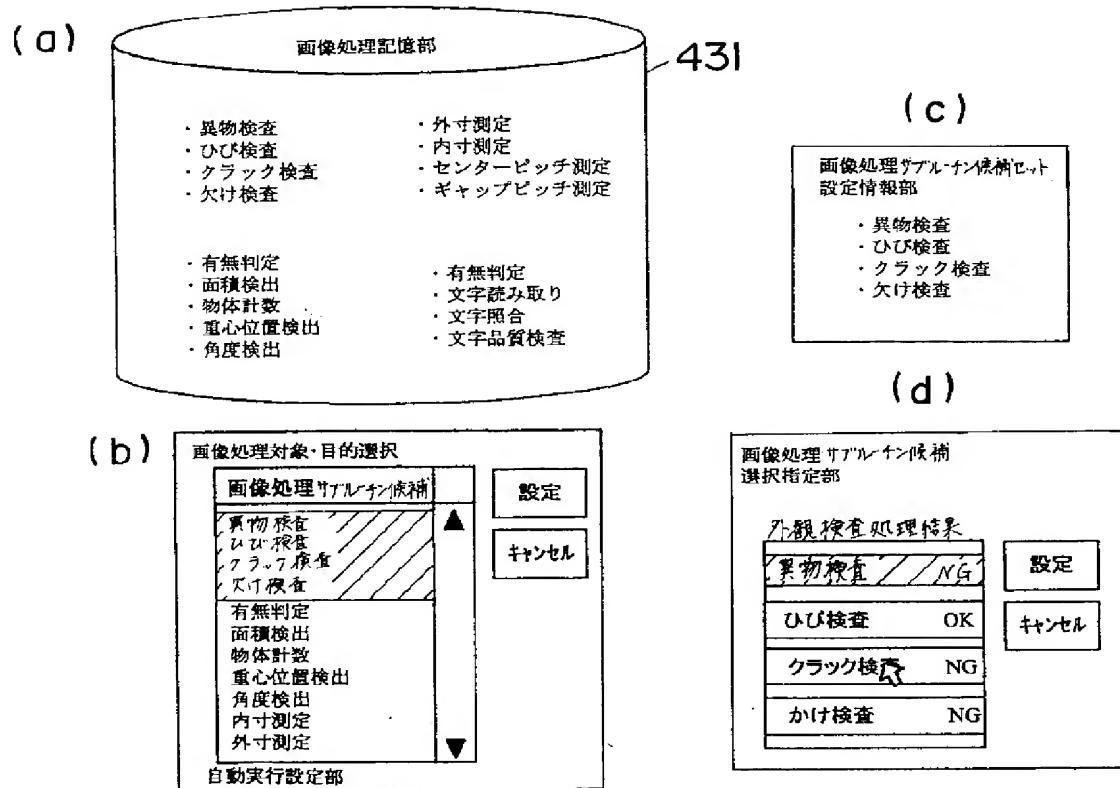
ライン本数	10
オフセットX	0
オフセットY	3
スティックスの大きさ	8
光量差比較回数	3
光量差しきい値	30
検出画素数上限値	100
検出画素数下限値	0

設定

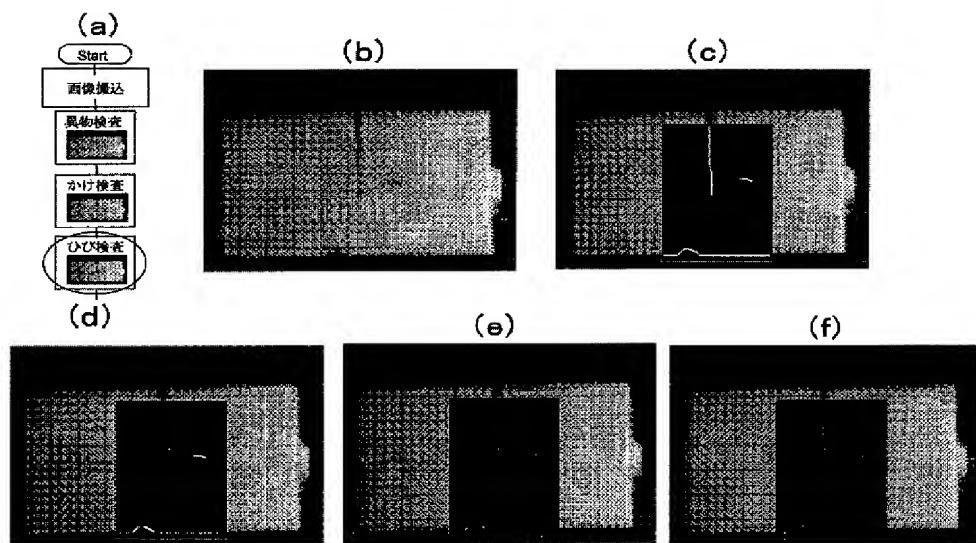
キャンセル

登録

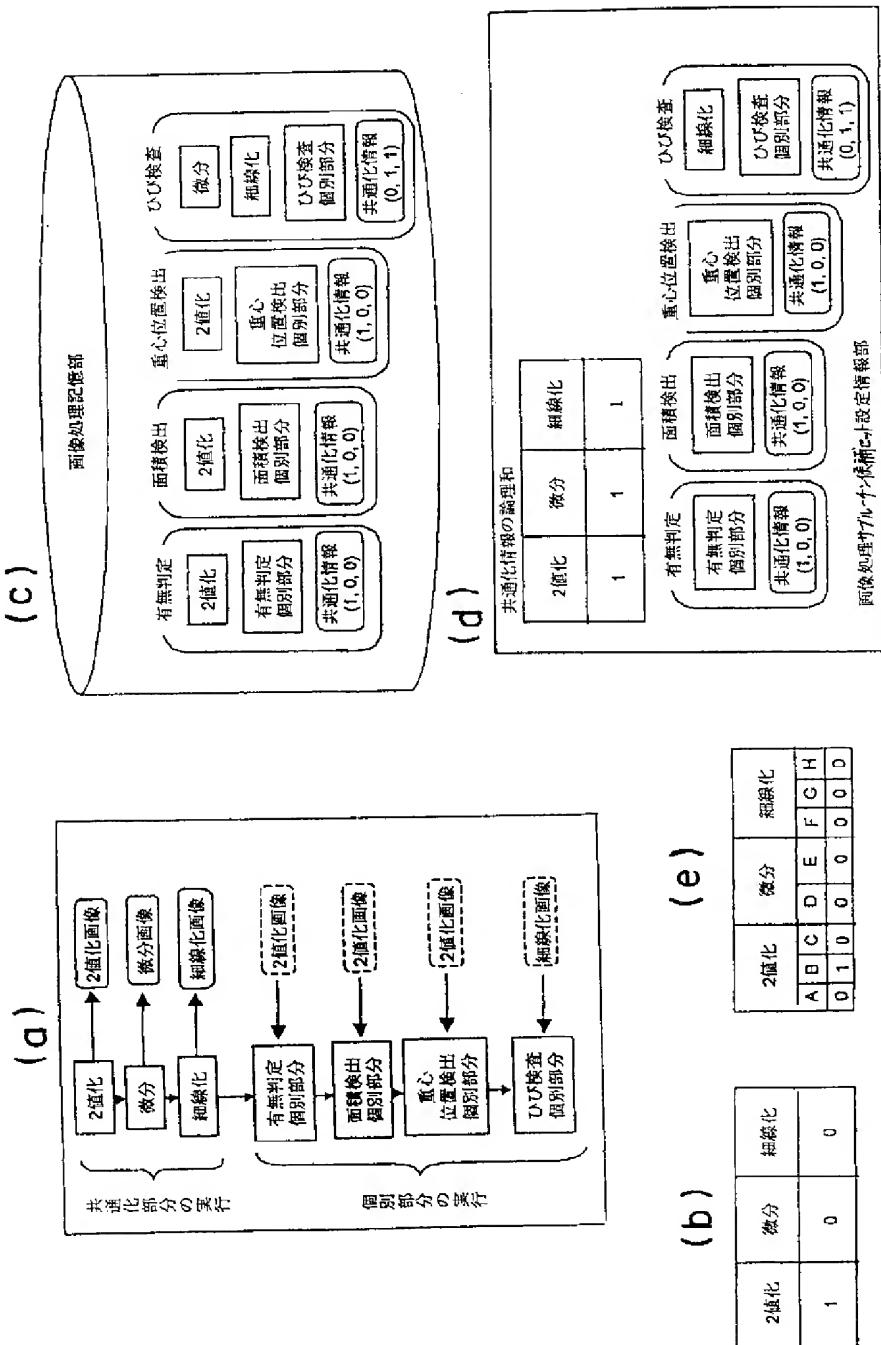
【図12】



[図24]



【図13】

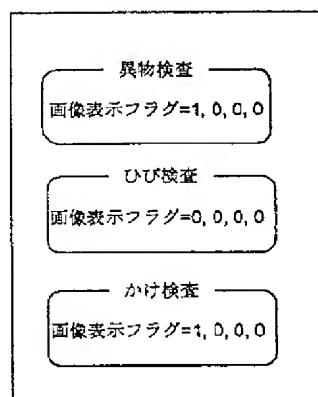


【図18】

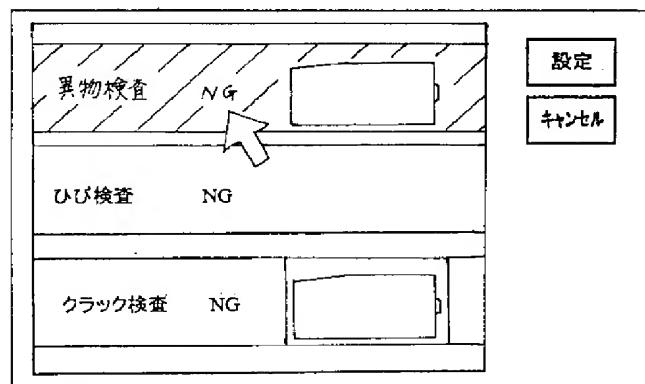
(a)

原画像	2値化	微分	細線化
1	0	0	0

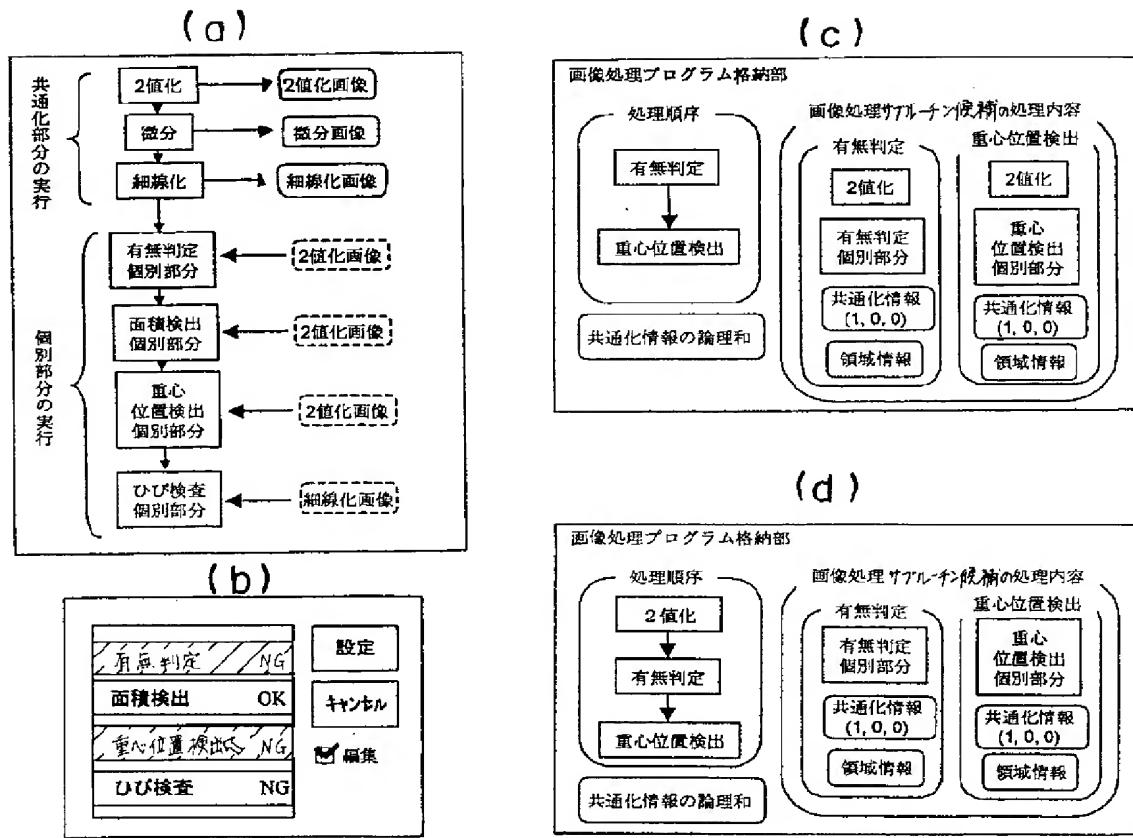
(b)



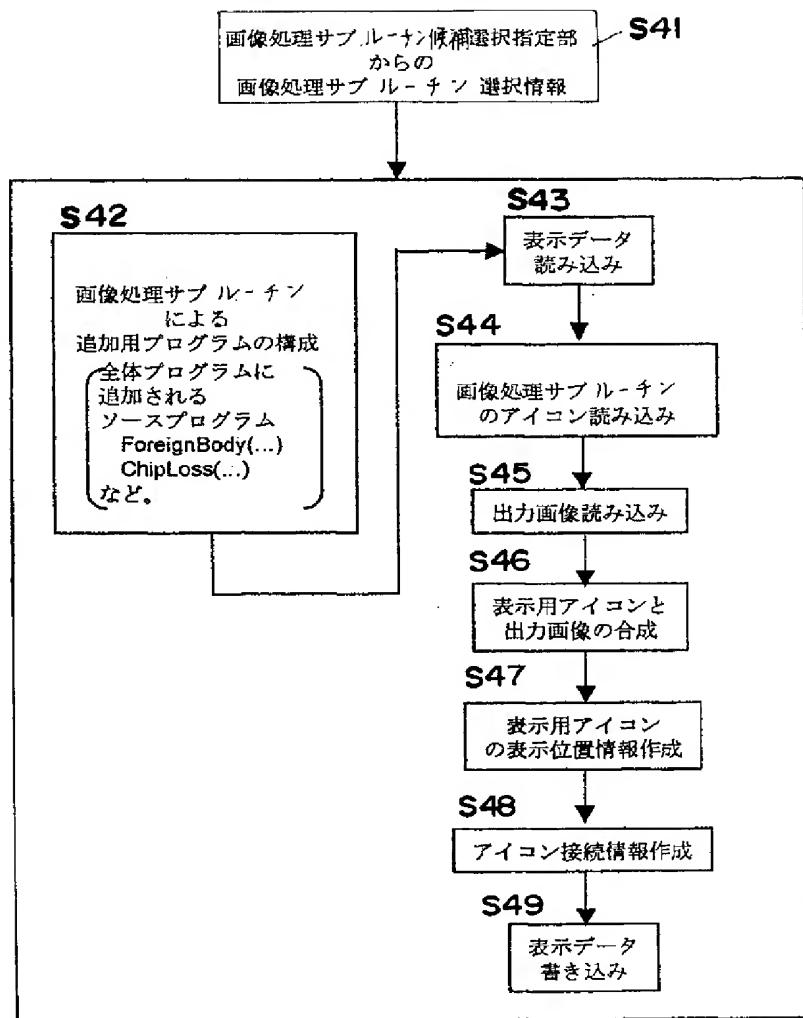
(c)



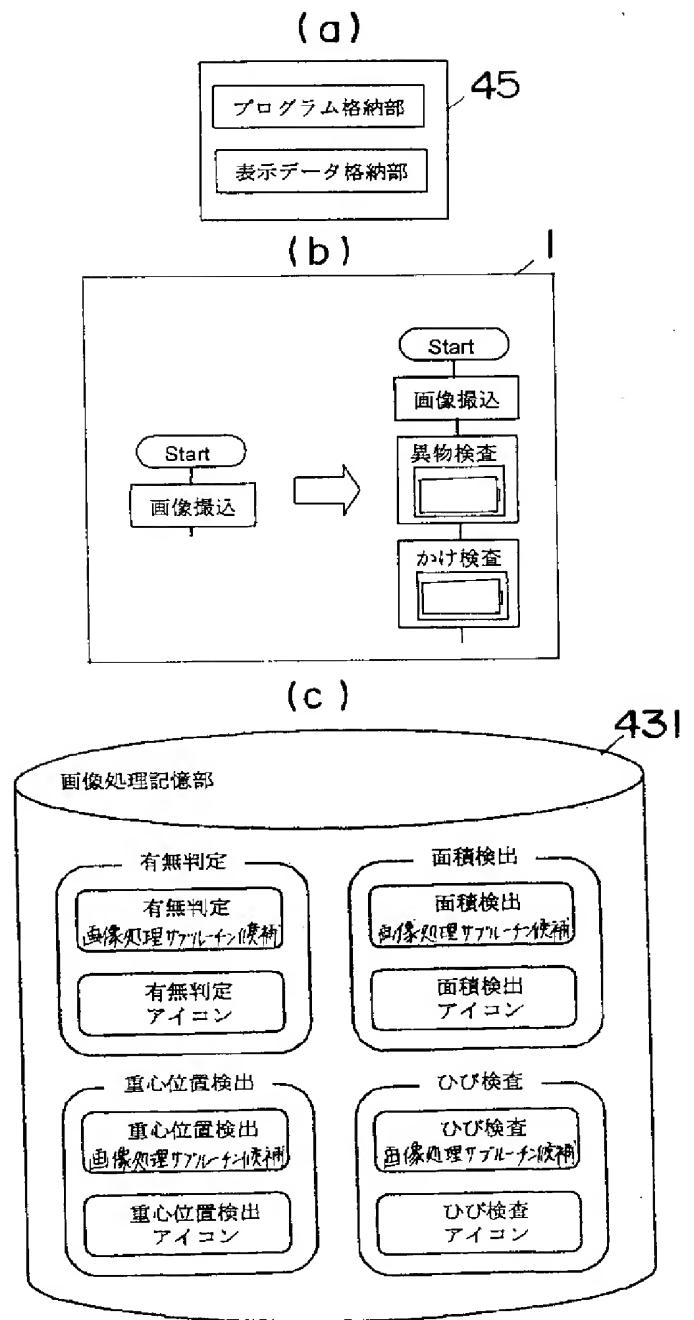
[図19]



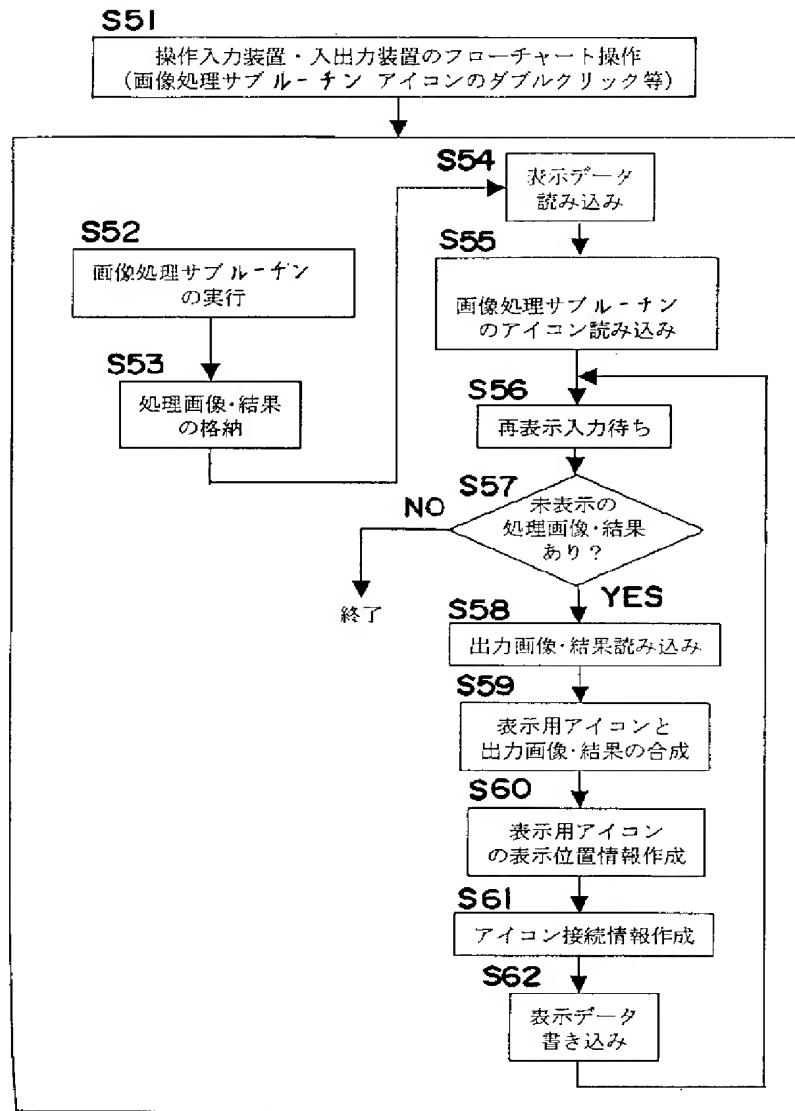
【図20】



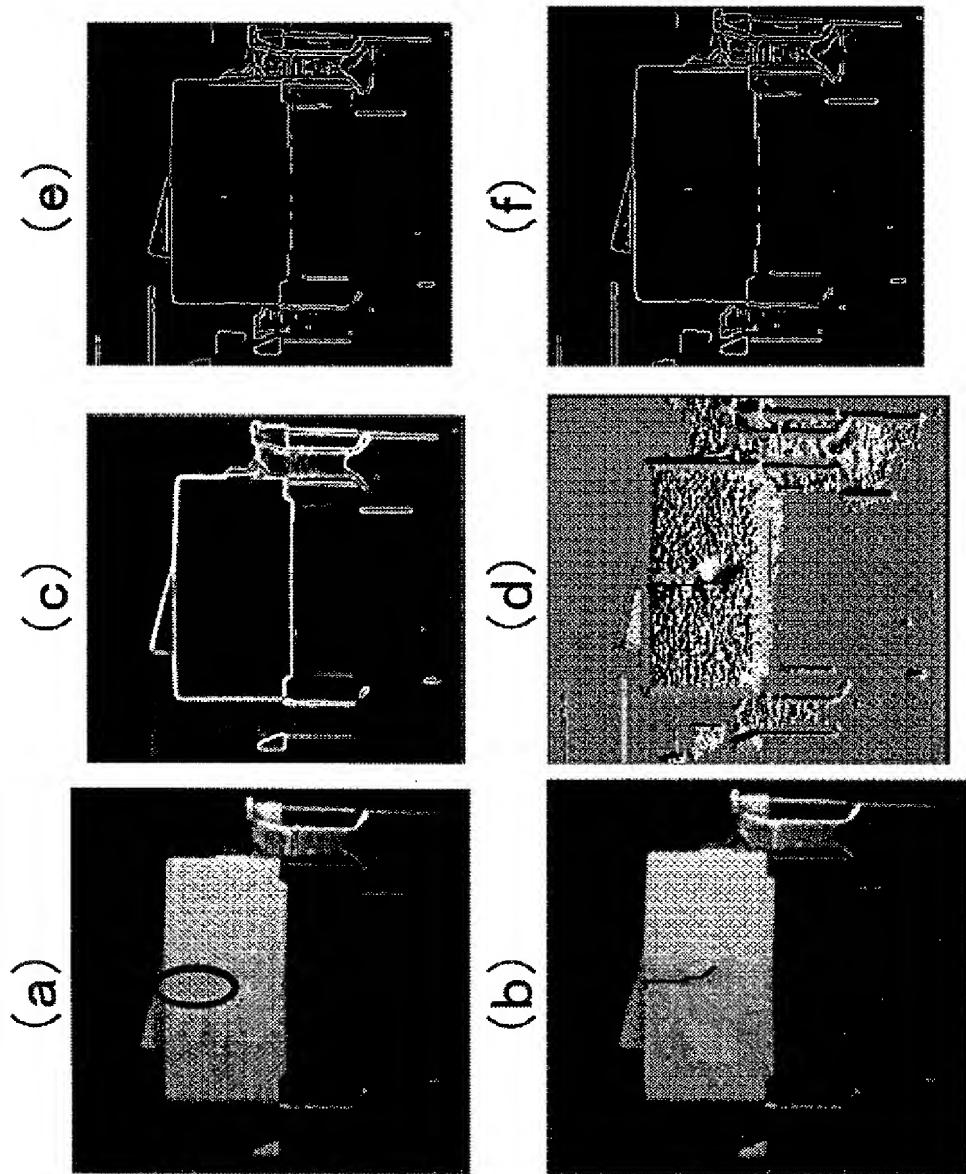
【図21】



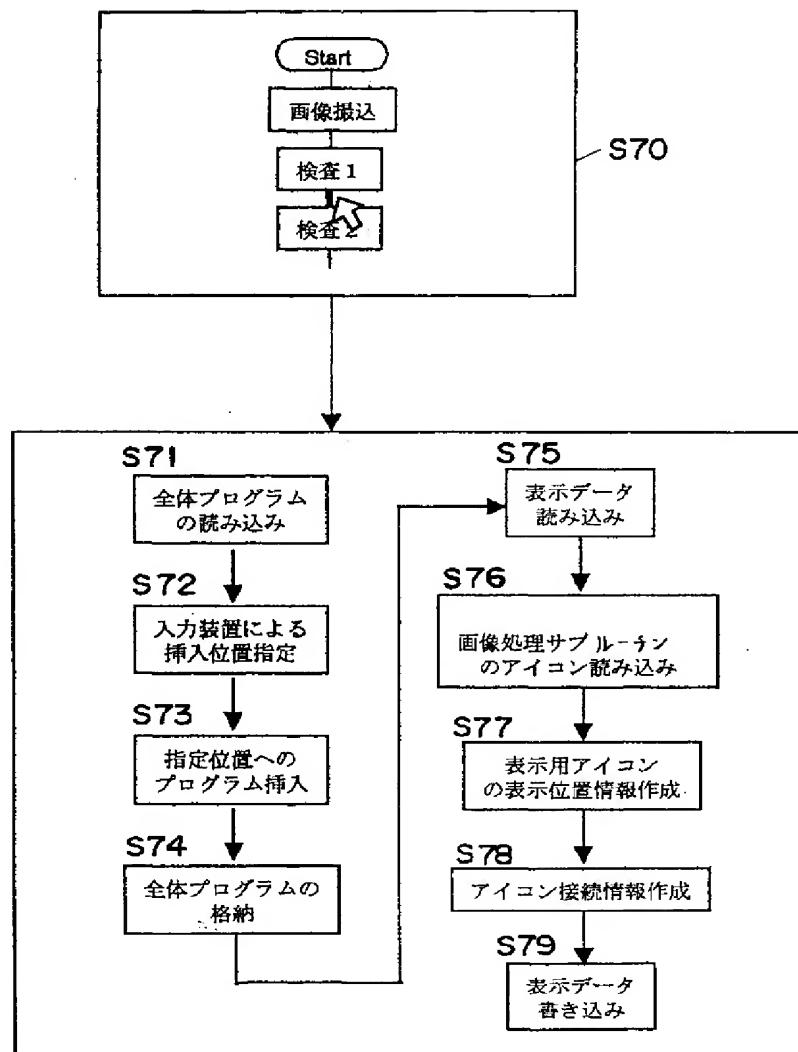
【図22】



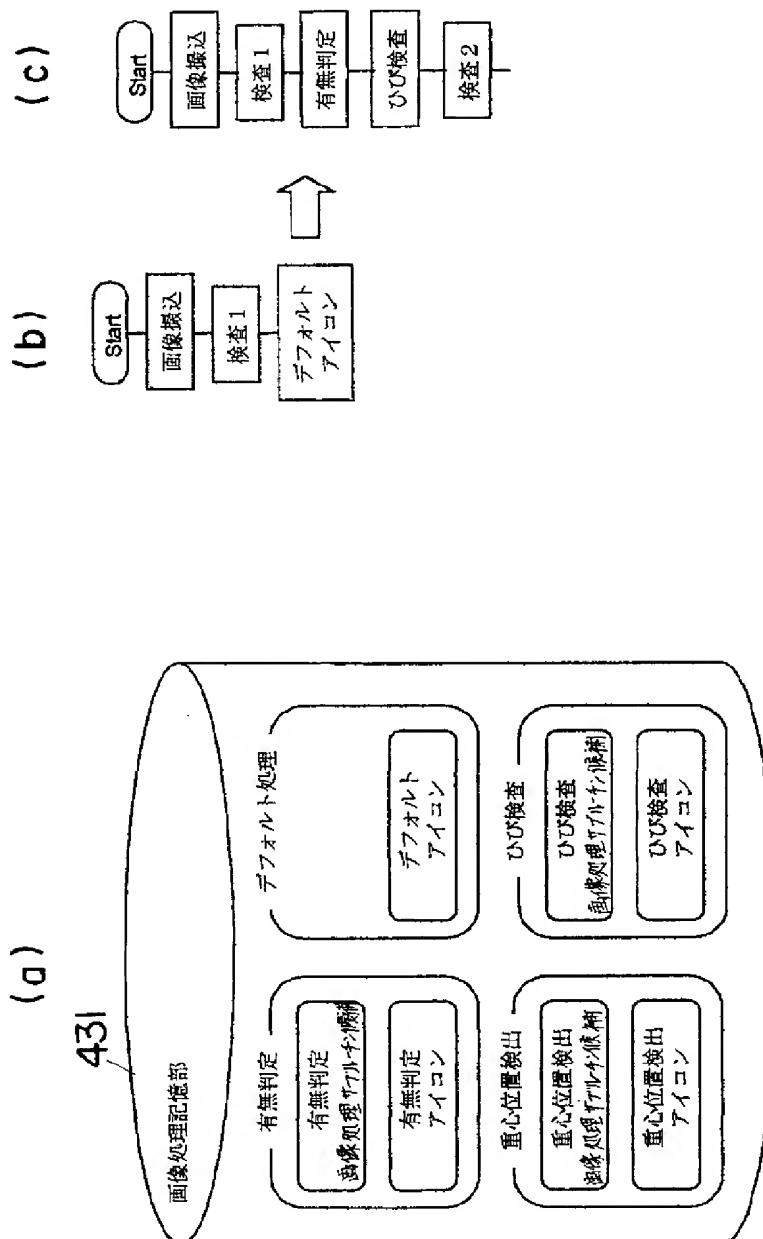
[図25]



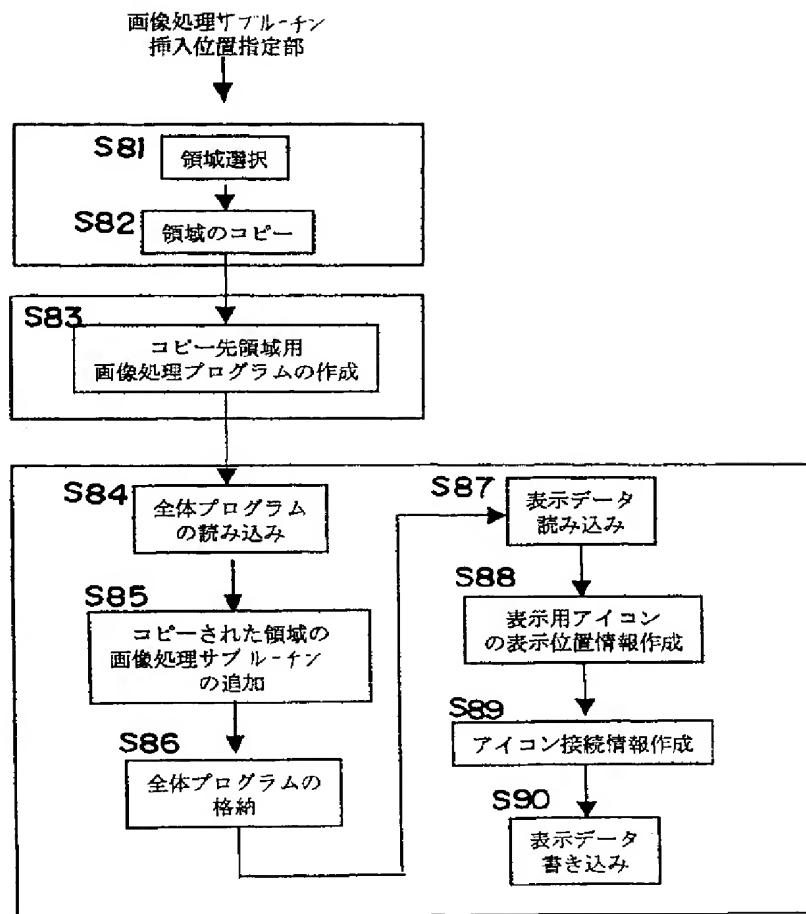
【図26】



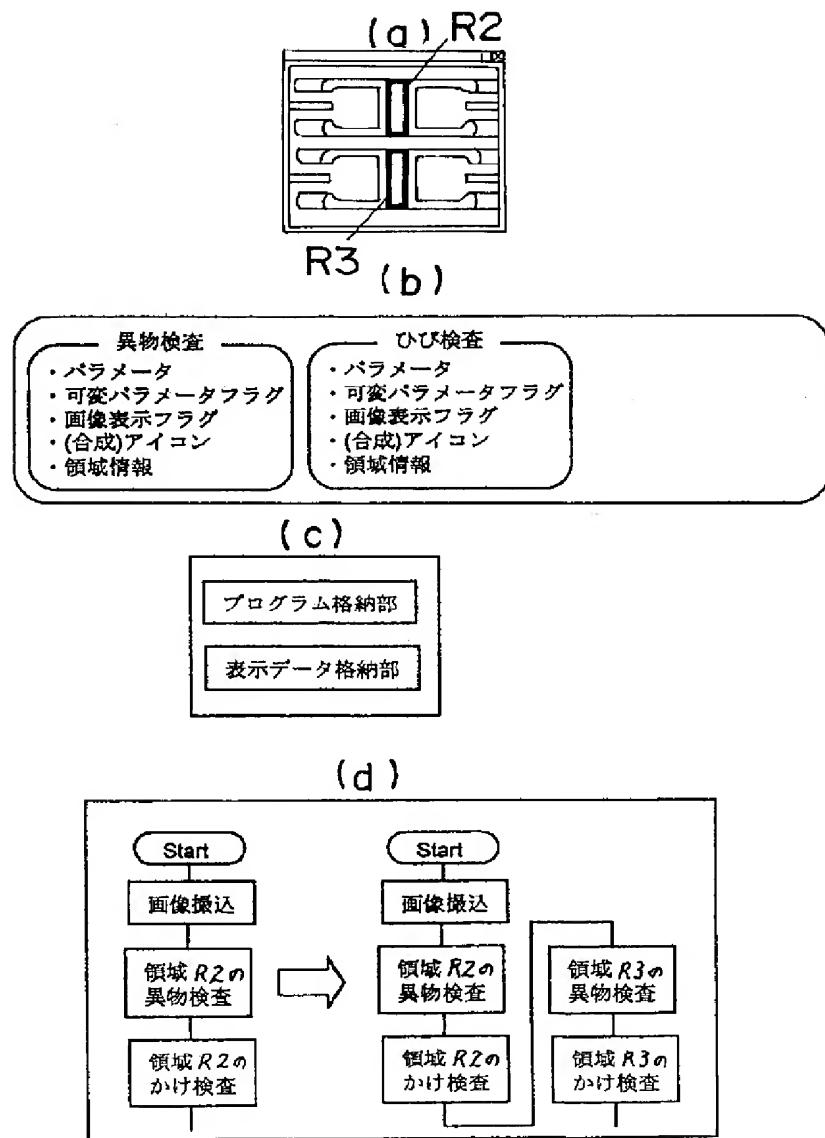
【図28】



【図29】



【図30】



フロントページの続き

(72)発明者 白澤 満
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

F ターミ(参考) 2G051 AA65 AB01 AB03 EA08 EA11
EA12 EA14 ED07 ED23 FA01
5B050 AA04 BA13 CA07 DA02 EA06
EA07 FA02 FA12
5B057 AA03 BA02 BA26 CA02 CA08
CA12 CA16 CB02 CB08 CB12
CB16 CC01 CE12 DA03 DB02
DB05 DB09 DC03 DC04 DC08
5B076 DC02 DD06
5E501 BA05 CA03 CA04 CB02 CB09
DA05 DA12 DA13 EB05 FA05